Documento: **Ff-2**

FACHADAS (F)

UNIDAD CONSTRUCTIVA

DESARROLLO ESTANDARIZADO DE SOLUCIONES PARA FACHADAS

DESCRIPCIÓN

Configuración en tablas de las distintas soluciones constructivas de aplicación en fachadas de fábrica según codificación del CTE, así como desarrollo referenciado de todas las casuísticas y posibilidades técnicas que cumplan dicha normativa.

DAÑO

HUMEDADES POR FILTRACIÓN Y CONDENSACIÓN

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables

Fig. 1: Vista de fachada realizada con piedra natural

Fig. 2: Ejemplo de fachada de ladrillo cerámico cara vista

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

De los estudios realizados por la Fundación MUSAAT se desprende que las fachadas reúnen una buena parte de las patologías habitualmente reclamadas. En números redondos, sumando los datos de fachadas revestidas y cara vista, uno de cada seis daños se produce en las fachadas, y a su vez, el mayor porcentaje se manifiesta en forma de humedades por filtración, por condensaciones y fisuras.

El 10,66% de patologías computadas en fachadas revestidas y el 5,01% en fachadas cara vista nos indican que es necesario poner especial atención a sus condiciones de diseño y ejecución [bibliografía: AENPE].

Prosiguiendo con lo indicado anteriormente sobre las humedades por filtración y condensación, así como a la documentación e información previa reflejada en nuestro Documento Ff-1, encuadramos el contenido de la presente ficha Ff-2.

Las problemáticas más comunes que se dan este elemento, especialmente las relacionadas con las humedades por filtración y por condensación son las siguientes:

-Inadecuado diseño de fachadas medianeras en las que habitualmente no se prevé cámara.
-Deficiente emparchado de elementos estructurales y trabazón, en fábricas revestidas.
-Insuficiente definición o utilización de morteros de revestimientos de baja resistencia a la filtración.
-Ausencia o deficiencia de juntas en el revestimiento que favorecen el desprendimiento y la filtración.
-Inadecuada adherencia al soporte con el mismo efecto anterior.
-Inadecuado diseño o colocación de carpintería exterior, incluidos los defectos de sellado.
-Problemáticas con los elementos salientes de las fachadas (cornisas y análogos).
-Deficiencias debidas al agua procedente de canalones y bajantes.
-Imprevisión u omisión del aislamiento térmico, sobre todo en fachadas medianeras.
-Insuficiencia de aislamiento en función de la climatología.
-Escorrentías y verdines producidos por disposiciones inadecuadas de vierteaguas y albardillas.
-Inadecuado diseño de la fachada para la zona climática en cuestión.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Los daños más comunes que se dan en las fachadas tienen que ver normalmente con las fisuraciones (fisuras de tipo vertical en el 11% de las ocasiones), pero muy especialmente con las humedades dado que más de la mitad de las veces representan el daño más recurrente. La tipología de humedad más habitual es la filtración (27%), seguida por las condensaciones (16%) y las de capilaridad (9%). A distancia están otras problemáticas como son las caídas, desconchados, corrosiones, erosiones, etc... [ver bibliografía: AENPE].

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

❖ Desarrollo de las soluciones constructivas (*referenciación*) para fachadas de fábrica

Según lo indicado anteriormente en Ff-1 y lo previsto en el CTE para codificar las distintas soluciones, procedemos ahora a describir una relación de todas las posibilidades constructivas que cumplen dichas codificaciones, según el grado de impermeabilidad exigido y de si poseen o no un revestimiento exterior. Este proceso toma las distintas combinaciones posibles entrelazando los materiales constitutivos de la hoja exterior, el elemento de la barrera a la filtración, etc…, de tal forma que tomando de base la bibliografía al final indicada, se desarrollan todas estas distintas formas de configurar los cerramientos de fachada.

Adicionalmente, hemos incluido una REFERENCIA que identifique unívocamente a cada solución constructiva ("*referenciación*") de manera que los proyectistas, directores de obra y directores de ejecución de obra puedan hacer uso de las misma indicando simplemente esta numeración específica. A esta referencia únicamente habría que añadirle un sufijo *[solo para el caso de que estemos en fábricas de ladrillo]*, de forma que especifiquemos si dicho ladrillo es macizo (m), perforado (p) o hueco (h) [este último no está permitido para fachadas sin revestir y no es deseable para fachadas revestidas].

Ejemplo: para la referencia S05, escribiremos "S05-p" para indicar que está realizada con ladrillo perforado. Si además quisiéramos indicar que tiene incorporada un aislamiento de poliuretano de 6cm, escribiríamos: *S05-p(PUR6).*

Para que se comprendan las abreviaturas que utilizaremos en la "*referenciación"* indicada en la Tabla C (fachadas revestidas) y en la Tabla D (fachadas sin revestir), a continuación, se explica su significado:

RE	Revestimiento exterior de resistencia media a la filtración compuesto por una o varias capas [1]
REa	Revestimiento exterior de resistencia alta a la filtración compuesto por revestimientos discontinuos [2]
REg	Revestimiento exterior de resistencia grande [muy alta] a la filtración compuesto por una o varias capas [3]
HP	HP: hoja principal o exterior del cerramiento de fachada (con juntas de mortero tipo ≥ M5)
HPv	HPv: hoja principal o exterior, cara vista, del cerramiento de fachada (con juntas de mortero del tipo JM o JA)
JM	Juntas de fábrica de resistencia media a la filtración realizadas con mortero tipo ≥ M5 y absorción reducida
JA	Juntas de fábrica hidrofugadas de resistencia alta a la filtración realizadas con mortero tipo ≥ M5 y absorción muy reducida
Hb	El material de la hoja principal debe ser de higroscopicidad baja (ladrillo cerámico de baja succión o piedra natural de baja absorción)
EM	Embastado interior de cámaras (revestimiento intermedio en la cara posterior de la hoja principal) con resistencia media a la filtración y espesor ≥1cm
EA	Embastado interior de cámaras hidrofugado (revestimiento intermedio en la cara posterior de la hoja principal) con resistencia alta a la filtración y espesor ≥1,5cm
BM	Barrera de resistencia media a la filtración (cámara de aire sin ventilar ó aislante no hidrófilo)
BA	Barrera de resistencia alta a la filtración (aislante no hidrófilo ó cámara de aire sin ventilar más colocación de un aislante no hidrófilo, y en su caso, con suficiente capacidad mecánica cuando se coloque por fuera de la hoja principal)
BG	Barrera de resistencia grande [muy alta] a la filtración (solución mediante la disposición de un embastado interior de cámara de resistencia muy alta a la filtración ó solución con cámara de aire ventilada -de 3 a 10cm- con la colocación de un aislante no hidrófilo y más colocación de una lámina impermeable en la base del cerramiento para la evacuación del agua infiltrada)
BV	Barrera de vapor (si fuera necesaria, según el cálculo de condensaciones)
HS	Hoja secundaria o interior del cerramiento de fachada: ladrillo hueco (LH), bloque hormigón (BH), placa de yeso laminado (YL)
RI	Revestimiento interior del cerramiento: enfoscado cemento (c), guarnecido yeso (y), alicatado (a) etc.… ≥1,5cm espesor

La correlación de la notación anterior con la codificación que está contenida en el DB-HS-1 se indica en la Tabla A. Asimismo, las siglas de los aislamientos a utilizar en la *referenciación* se expresan en la Tabla B.

Correlación de la codificación de fachadas del CTE con Ff-2

CTE / C.E.C.-CTE		DOTE
Capa	**Variante**	**Tipo**
R	R1, R2, R3	RE, REa, REg
C	C1, C2	HP (o HPv)
J	J1, J2	JM, JA
H	H1	Hb
N	N1, N2	EM, EA
B	B1, B2, B3	BM, BA, BG
--	--	BV
HI	LH, BH, YL	HS
RI	c, y, a	RI

Tabla A

Abreviaturas de los principales aislamientos

INDICACIÓN DEL AISLAMIENTO PARA LAS REFERENCIAS DE FACHADAS	
Siglas	**Tipo de Aislamiento**
XPS	Poliestireno extruido
EPS	Poliestireno expandido
PUR	Poliuretano
CG	Vidrio celular
CL	Fibras de celulosa
MW	Lanas minerales
RW	Lana de roca
SW	Lana de vidrio
WF	Virutas de madera

Para más información sobre los aislantes consultar las fichas ***Fa***

Tabla B

[1] Los **RE** pueden ser : a) revestimientos continuos de espesor total ≥1,5cm los cuales podrán estar pintados (morteros de cemento o morteros bastardos) o no pintados (morteros monocapas) y b) revestimientos discontinuos con baldosas cerámicas de lados ≤30cm, pegados con adhesivo cementoso sobre enfoscado de mortero de cemento de ≥1,5cm de espesor.

[2] Los **REa** pueden ser : aplacados o chapados de baldosas (piedra, cerámica...) de lados >30cm, anclados mecánicamente sobre enfoscado de mortero de cemento de ≥1,5cm de espesor.

[3] Los **REg** pueden ser : a) revestimientos continuos de elevadas prestaciones, los cuales podrán estar pintados (morteros de cemento o morteros bastardos) o no pintados (morteros monocapas) y b) revestimientos discontinuos especiales (placas, lamas, etc...), anclados mecánicamente sobre enfoscado de mortero de cemento de elevadas prestaciones.

REFERENCIACIÓN DE SOLUCIONES DE FACHADA QUE CUMPLEN CON LA CODIFICACIÓN DEL CTE (Artº 2.3.2 HS1)

TIPOS DE SOLUCIONES DE FACHADAS CON REVESTIMIENTO QUE CUMPLEN LA CODIFICACIÓN DEL CTE

G	C	REF.	DESARROLLO CONSTRUCTIVO
GRADO 1-2	R1+C1	R01	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R02	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R03	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R04	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm
		R05	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque hormigón 12cm
		R06	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque hormigón 12cm
		R07	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm
		R08	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque cerámico 12cm
		R09	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque cerámico 12cm
		R10	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm
		R11	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica de piedra natural 12cm
		R12	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica de piedra natural 12cm
GRADO 3	R1+B1+C1	R13	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R14	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R15	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R16	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R17	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R18	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R19	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R20	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R21	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R22	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R23	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque hormigón 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R24	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque hormigón 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R25	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R26	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R27	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R28	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R29	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque cerámico 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R30	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque cerámico 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R31	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R32	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R33	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R34	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R35	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. de piedra natural 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R36	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. de piedra natural 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
	R1+C2	R37	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico
		R38	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica 1 pie ladrillo cerámico
		R39	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica 1 pie ladrillo cerámico
		R40	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm
		R41	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque hormigón 24cm
		R42	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque hormigón 24cm
		R43	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm
		R44	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque cerámico 24cm
		R45	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica bloque cerámico 24cm
		R46	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm
		R47	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica de piedra natural 24cm
		R48	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP:** fábrica de piedra natural 24cm
GRADO 4	R1+B2+C1	R49	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R50	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+** RI
		R51	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R52	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+** RI
		R53	**RE:** aplacado baldosas+adhesivo+enfosc. mortero **+ HP**: fáb. 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BA:** cámara aire+aislante **+** HS
		R54	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R55	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+** RI
		R56	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R57	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+** RI
		R58	**RE:** aplacado baldosas+adhesivo+enfosc. mortero **+ HP**: fáb. bloque hormigón 12cm **+ BA:** cámara aire+aislante **+** HS
		R59	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R60	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+** RI
		R61	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm + **BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R62	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1/2 bloque cerámico 12cm **+** RI
		R63	**RE:** aplacado baldosas+adhesivo+enfosc. mortero **+ HP**: fáb. bloque cerámico 12cm **+ BA:** cámara aire+aislante **+** HS

Tabla C (parte primera)

G	C	REF.	DESARROLLO CONSTRUCTIVO
GRADO 4	R1+B2+C1	R64	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R65	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+** RI
		R66	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm + **BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R67	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1/2 de piedra natural 12cm **+** RI
		R68	**RE:** aplacado baldosas+adhesivo+enfosc. mortero **+ HP**: fáb. de piedra natural 12cm **+ BA:** cámara aire+aislante **+** HS
	R1+B1+C2	R69	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R70	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R71	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R72	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R73	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R74	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R75	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R76	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R77	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R78	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R79	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque hormigón 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R80	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque hormigón 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R81	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R82	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R83	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R84	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R85	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque cerámico 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R86	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloque cerámico 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R87	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R88	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R89	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R90	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R91	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. de piedra natural 24cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R92	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. de piedra natural 24cm **+ BM:** aislante **+** HS
	R2+C1	R93	**REa:** aplacado baldosas+anclaje+enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1/2 pie ladrillo cerámico
		R94	**REa**: aplacado baldosas+anclaje+enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm
		R95	**REa**: aplacado baldosas+anclaje+enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm
		R96	**REa**: aplacado baldosas+anclaje+enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm
GRADO 5	R3+C1	R97	**REg:** enfoscado mortero monocapa de elevadas prestaciones **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R98	**REg:** pintura + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R99	**REg:** revest. especial + anclaje + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico
		R100	**REg:** enfoscado mortero monocapa de elevadas prestaciones **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm
		R101	**REg:** pintura + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica bloque hormigón 12cm
		R102	**REg:** revest. especial + anclaje + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica bloque hormigón 12cm
		R103	**REg:** enfoscado mortero monocapa de elevadas prestaciones **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm
		R104	**REg:** pintura + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica bloque cerámico 12cm
		R105	**REg:** revest. especial + anclaje + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica bloque cerámico 12cm
		R106	**REg:** enfoscado mortero monocapa de elevadas prestaciones **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm
		R107	**REg:** pintura + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica de piedra natural 12cm
		R108	**REg:** revest. especial + anclaje + enfoscado mortero de elevadas prestaciones **+ HP:** fábrica de piedra natural 12cm
	B3+C1	R109	RE **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BG:** cámara aire + aislante **+** HS
		R110	RE **+ HP:** fábrica bloque hormigón 12cm **+ BG:** cámara aire + aislante **+** HS
		R111	RE **+ HP:** fábrica bloque cerámico 12cm **+ BG:** cámara aire + aislante **+** HS
		R112	RE **+ HP:** fábrica de piedra natural 12cm **+ BG:** cámara aire + aislante **+** HS
		R113	RE **+ HP:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerám. **+ BG:** embastado interior de cámara de resistencia muy alta a la filtración **+** HS
		R114	RE **+ HP:** fábrica bloq. hormigón 12cm **+ BG:** embastado interior de cámara de resistencia muy alta a la filtración **+** HS
		R115	RE **+ HP:** fábrica bloq. cerámico 12cm **+ BG:** embastado interior de cámara de resistencia muy alta a la filtración **+** HS
		R116	RE **+ HP:** fábrica piedra natural 12cm **+ BG:** embastado interior de cámara de resistencia muy alta a la filtración **+** HS
	R1+B2+C2	R117	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R118	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+** RI
		R119	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R120	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico **+** RI
		R121	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. 1pie ladrillo cerám. **+ BA:** cám. aire + aislante **+** HS
		R122	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R123	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+** RI
		R124	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R125	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque hormigón 24cm **+** RI
		R126	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfosc. mortero **+ HP**: fáb. bloq. hormigón 24cm **+ BA:** cám. aire + aislante **+** HS

Tabla C (parte segunda)

G	C	REF.	DESARROLLO CONSTRUCTIVO
GRADO 5	R1+B2+C2	R127	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R128	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+** RI
		R129	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R130	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica bloque cerámico 24cm **+** RI
		R131	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. bloq. cerám. 24cm **+ BA:** cám. aire + aislante **+** HS
		R132	**RE:** enfoscado mortero monocapa **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R133	**RE:** enfoscado mortero monocapa con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+** RI
		R134	**RE:** pintura + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+ BA:** cámara aire + aislante **+** HS
		R135	**RE:** pintura + enfoscado mortero con malla **+ BA**: aislante + (BV) **+ HP**: fábrica de piedra natural 24cm **+** RI
		R136	**RE:** aplacado baldosas + adhesivo + enfoscado mortero **+ HP**: fáb. piedra natural 24cm **+ BA:** cám.aire + aislante **+** HS
	R2+B1+C1	R137	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R138	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico **+ BM:** aislante **+** HS
		R139	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R140	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R141	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R142	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica bloque cerámico 12cm **+ BM:** aislante **+** HS
		R143	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** cámara aire **+** HS
		R144	**REa:** aplacado baldosas + anclaje + enfoscado mortero **+ HP**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BM:** aislante **+** HS

Tabla C (parte tercera)

TIPOS DE SOLUCIONES DE FACHADAS SIN REVESTIMIENTO QUE CUMPLEN LA CODIFICACIÓN DEL CTE			
G	**CÓD.**	**REF.**	**DESARROLLO CONSTRUCTIVO**
G1	C1+J1 +N1	S01	**HPv+JM**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ EM +** HS
		S02	**HPv+JM:** fábrica bloque hormigón 12cm **+ EM +** HS
		S03	**HPv+JM:** fábrica de piedra natural 12cm **+ EM +** HS
GRADO 2	B1+C1 +J1+N1	S04	**HPv+JM:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ EM + BM:** cámara de aire **+** HS
		S05	**HPv+JM:** fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ EM + BM:** aislante **+** HS
		S06	**HPv+JM:** fábrica bloque hormigón 12cm **+ EM + BM:** cámara de aire **+** HS
		S07	**HPv+JM:** fábrica bloque hormigón 12cm **+ EM + BM:** aislante **+** HS
		S08	**HPv+JM:** fábrica de piedra natural 12cm **+ EM + BM:** cámara de aire **+** HS
		S09	**HPv+JM:** fábrica de piedra natural 12cm **+ EM + BM:** aislante **+** HS
	C2+H1 +J1+N1	S10	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EM +** HS
		S11	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie de piedra natural **+ EM +** HS
	C2+J2 +N2	S12	**HPv+JA**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ EA +** HS
		S13	**HPv+JA:** fábrica bloque hormigón 24cm **+ EA +** HS
		S14	**HPv+JA:** fábrica de piedra natural 24cm **+ EA +** HS
	C1+H1 +J2+N2	S15	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA +** HS
		S16	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie de piedra natural **+ EA +** HS
GRADO 3	B2+C1 +J1+N1	S17	**HPv+JM**: fábrica 1/2 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S18	**HPv+JM**: fábrica bloque hormigón 12cm **+ BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S19	**HPv+JM**: fábrica de piedra natural 12cm **+ BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
	B1+C2 +H1+ J1+N1	S20	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EM + BM:** cámara de aire **+** HS
		S21	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EM + BM:** aislante **+** HS
		S22	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie de piedra natural **+ EM + BM:** cámara de aire **+** HS
		S23	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie de piedra natural **+ EM + BM:** aislante **+** HS
	B1+C2 +J2+N2	S24	**HPv+JA:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA + BM:** cámara de aire **+** HS
		S25	**HPv+JA:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA + BM:** aislante **+** HS
		S26	**HPv+JA:** fábrica bloque hormigón 24cm **+ EA + BM:** cámara de aire **+** HS
		S27	**HPv+JA:** fábrica bloque hormigón 24cm **+ EA + BM:** aislante **+** HS
		S28	**HPv+JA:** fábrica de piedra natural 24cm **+ EA + BM:** cámara de aire **+** HS
		S29	**HPv+JA:** fábrica de piedra natural 24cm **+ EA + BM:** aislante **+** HS
	B1+C1 +H1+ J2+N2	S30	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA + BM:** cámara de aire **+** HS
		S31	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA + BM:** aislante **+** HS
		S32	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie de piedra natural **+ EA + BM:** cámara de aire **+** HS
		S33	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie de piedra natural **+ EA + BM:** aislante **+** HS
GRADO 4	B2+C2 +H1+ J1+N1	S34	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie ladrillo macizo o perforado **+ EM + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S35	**HPv+Hb+JM:** fábrica 1 pie de piedra natural **+ EM + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
	B2+C2 +J2+N2	S36	**HPv+JA**: fábrica 1 pie ladrillo cerámico macizo o perforado **+ EA + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S37	**HPv+JA**: fábrica bloque hormigón 24cm **+ EA + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S38	**HPv+JA**: fábrica de piedra natural 24cm **+ EA + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
	B2+C1 +H1+ J2+N2	S39	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie ladrillo macizo o perforado **+ EA + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS
		S40	**HPv+Hb+JA:** fábrica 1/2 pie de piedra natural **+ EA + BA:** cámara de aire + aislante **+** HS

Tabla D (parte primera)

G	CÓD.	REF.	DESARROLLO CONSTRUCTIVO
GRADO 5	B3+C1	S41	**HPv**: fáb. ½ pie ladr. cerám. M o P con aberturas sup. e inf. **+ BG:** cám. aire ventilada+lamp.imper.+aislante **+** HS
		S42	**HPv**: fáb. ½ pie ladr. cerám. M o P con aberturas sup. e inf. **+ BG:** emb. int. cámara resist. muy alta a filtración **+** HS
		S43	**HPv**: fáb. bloq. hormigón 12cm con aberturas sup. e inf. **+ BG:** cámara aire ventilada+lamp. imper.+aislante **+** HS
		S44	**HPv**: fáb. bloq. hormigón 12cm con aberturas sup. e inf. **+ BG:** emb. int. cámara resist. muy alta a filtración **+** HS
		S45	**HPv**: fáb. piedra natural 12cm con aberturas sup. e inf. **+ BG:** cámara de aire ventilada+lamp. imper.+aislante **+** HS
		S46	**HPv**: fáb. piedra natural 12cm con aberturas sup. e inf. **+ BG:** emb. int. cámara resist. muy alta a filtración **+** HS

Tabla D (parte segunda)

Según todo este desarrollo realizado anteriormente, podemos observar que existen 190 soluciones constructivas en total (sin contar con las posibles combinaciones que suponen los tres distintos tipos de ladrillo), provenientes de: 144 posibilidades normalizadas distintas de construir un cerramiento de fachada revestida y de 46 posibilidades normalizadas distintas de construir un cerramiento de fachada no revestida.

En el documento Ff-1 se extrae de toda esta casuística, una solución tipo para los G.I. 3, 4 y 5, para el caso de fachadas revestidas y cara vista, y siempre para el formato más habitual de una H.P. de fábrica de ladrillo cerámico: es lo que se ha denominado "soluciones-tipo".

Las combinaciones constructivas desarrolladas en este documento se entienden que son solo para los casos de "fachadas de fábrica", a lo que habría que sumarles todas las tipologías existentes de "fachadas prefabricadas" y de "fachadas acristaladas" *{ver tabla de clasificación de fachadas del documento Ff-1}.*

Fig. 3: Construcción de fachada de vivienda realizada con bloques (ejemplo de carencia de emparchados de la estructura, deficientes juntas verticales, etc…)

❖ Mantenimiento

A continuación, indicamos la relación genérica de comprobaciones mínimas preceptivas que serían necesarias realizar en las fábricas que componen las fachadas y cerramientos:

-Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas; cada 3 años.

-Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares; cada 3 años.

-Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal; cada 5 años.

-Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara; cada 10 años.

Queremos hacer hincapié en que, si bien estos Documentos Técnicos están destinados a los profesionales de la edificación, hay que hacer constar que las problemáticas y deficiencias no solo vienen provocadas por su relación al diseño y/o a la construcción de las distintas unidades, sino también a los incumplimientos posteriores que pudieran existir en la fase de mantenimiento.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR
● Manuel Jesús Carretero Ayuso

COLABORADOR
● Alberto Moreno Cansado

Calle del Jazmín, 66
28033 Madrid

www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2 y 3).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA
● CTE/DB-HS-1 ; ● MANUAL DE FACHADAS (AFAM) ; ● ANÁLISIS ESTADÍSTICO NACIONAL SOBRE PATOLOGÍAS EN LA EDIFICACIÓN (FASE 1) –AENPE– M. Carretero y A. Moreno (FUNDACIÓN MUSAAT)

CONTROL: **ISSN**: 2340-7573 ● **Volumen**: F **Sección**: F **Número**: Ff-2

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor
© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Observación:
En este documento se incluyen textos de la normativa vigente