CONTART 2018: VII Convención de la Edificación
30 mayo - 1 junio 2018; Zaragoza (Spain): Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia, p.790-801

077

ESTADO DE CONSERVACIÓN, COMPORTAMIENTO Y DURABILIDAD. CASO PRÁCTICO PRINCIPALES REVESTIMIENTOS EN FACHADAS MURCIA NORTE

ROSA ROCA, NURIA [1]; GONZÁLEZ PONCE, ELOÍSA [2]; SPAIRANI BERRIO, SILVIA [3]; HERNÁNDEZ MONTALBÁN, PENÉLOPE [4]

[1] Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España
E-mail: nrosa@ucam.edu, Web: www.ucam.edu
[2] Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España
E-mail: egonzalez@ucam.edu, Web: www.ucam.edu
[3] Universidad de Alicante, Alicante, España
E-mail: silvia.spairani@ua.es, Web: www.ua.es
[4] Soluzone Asistencia S.L, Murcia, España
E-mail: hernandez.penelope@gmail.com, Web: www.soluzone.es

PALABRAS CLAVE: Estado de conservación; rehabilitación de edificios; durabilidad de los revestimientos; fachadas.

RESUMEN

La fachada es el elemento constructivo que compone la envolvente vertical de los edificios y, por lo tanto, debido a su exposición a la intemperie, se les requieren prestaciones más exigentes que a otros elementos, en materia de durabilidad, aislamiento, impermeabilidad y estética. Por este motivo se ha elegido estudiar el comportamiento de los materiales que revisten a la capa más superficial de las fachadas, ya que los revestimientos son los primeros elementos en contacto con la intemperie.

La metodología utilizada para la investigación ha consistido en la elaboración de 73 fichas de campo para el reconocimiento y diagnosis de las fachadas de Murcia Norte. Para

ello se han utilizado 3.200 fotografías de las fachadas de inmuebles construidos desde el año 2005 al 2012, procesadas por tipo de revestimiento, tipos de sistema constructivo de fachada, estado de conservación de las mismas, nivel de deterioro, tipologías de los daños y orientación en la que se presentan las lesiones.

El presente trabajo expone los resultados obtenidos en el análisis de los materiales y revestimientos más favorables para el uso en fachadas de Murcia. Se han obtenido 24 casuísticas sobre fachadas y sus revestimientos, las cuales se muestran mediante tablas estadísticas y gráficas.

Las conclusiones más significativas son: los materiales que presentan un comportamiento menos adecuado como revestimiento de fachadas son el estuco y los contrachapados de alta densidad unidos y tratados con colas fenólicas; los materiales más adecuados para su empleo en fachadas, basados en las lesiones detectadas y sin tener en cuenta sus propiedades térmicas y acústicas son el vidrio y las planchas metálicas de aluminio; el material a emplear en la formación de fachadas, que se considera más adecuado, en base a los daños que muestran el resto de materiales y en sus propiedades acústicas y térmicas, es el ladrillo caravista.

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la mayoría de los países de la UE ya disponen de una definición normativa de Nzeb (Nearly Zero Energy Buildings) o ECCN y que en España sólo tenemos el documento de base para la actuación del CTE DB-HE, desde el punto de vista del uso de energías renovables de la Región de Murcia, ésta debe apoyar medidas que garanticen tanto un uso más eficiente del agua y la energía, como la reducción de riesgos por impactos acústicos y lumínicos, teniendo en cuenta que el sector de la construcción para la vivienda consume más materias primas que cualquier otro sector industrial. En este contexto, la casi nula cultura del mantenimiento ha dado lugar a un proceso de envejecimiento de las edificaciones que se ha acelerado en las fachadas, por el hecho de que están expuestas permanentemente a los agentes atmosféricos. Villar-Burque et al., inciden en el hecho que "el consumo de recursos en los edificios se produce no sólo en su fase de uso, sino que se extiende a las fases previas de fabricación y planificación, pero también a las de mantenimiento, demolición o reciclaje, por lo que resulta necesaria la consideración del ciclo de vida del edificio en su conjunto" [1]. Por esa razón, se considera la necesidad del estudio de conservación, comportamiento y durabilidad de los principales revestimientos en fachadas de la Región de Murcia para hacer más atractivas la adopción de medidas en las actividades domésticas que puedan contribuir en gran medida a reducir las emisiones de efecto invernadero, a raíz de mitigar el efecto del cambio climático.

Determinados fallos que de vez en cuando se producen en nuestros edificios forman parte de un procedimiento de envejecimiento natural, sin embargo, en algunos casos, tales lesiones y daños son provocados por errores en los criterios constructivos aplicados, defectos de ejecución o desaciertos propios del material [2].

La fachada es el elemento constructivo de los edificios donde más lesiones se producen según muestran distintas estadísticas resultado de diferentes campañas de inspección de edificios. Las figuras 1 y 2 muestran respectivamente las estadísticas realizadas por ASEMAS, recogidas por Aragón Fitera [3], y las facilitadas por el observatorio ITE recopilados desde 2008 a 2015 [4] de un total de 81.005 inspecciones, de las cuales fueron desfavorables 16.644.

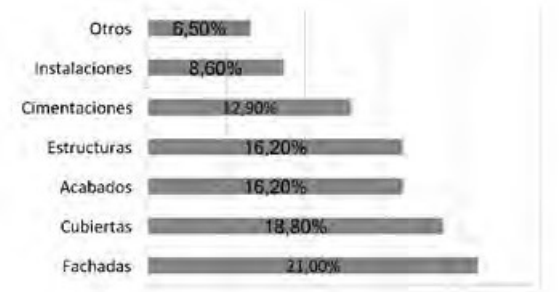


Figura 1: Distribución de lesiones por elementos constructivos.
Fuente: Aragón Fitera, 2010.

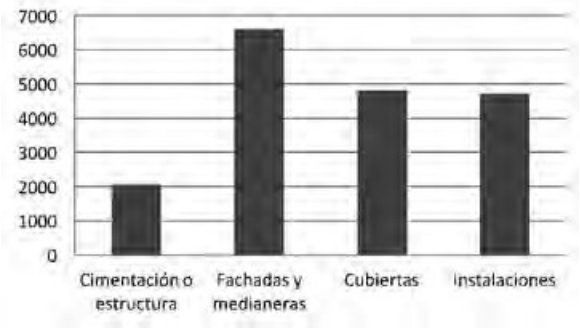


Figura 2: Localización de síntomas de las inspecciones desfavorables.
Fuente: elaboración propia basado en www.iteweb.es.

En ambos estudios se observa que la fachada es el elemento que, en principio, más lesiones presenta y, por lo tanto, se hace necesario conocer e investigar los principales factores que influyen sobre la durabilidad, y analizar los fallos y defectos de la edificación, teniendo en cuenta los elementos y componentes que forman parte de la fachada.

Por tanto, los objetivos se han centrado en establecer qué materiales y revestimientos son los más favorables para su uso en fachadas de una zona de la ciudad de Murcia e identificar los materiales y revestimientos más utilizados, mediante ensayos organolépticos, en fachadas de nueva construcción.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la investigación, ha consistido en delimitar una zona de estudio que represente los revestimientos de fachadas utilizados en Murcia Norte con una superficie de suelo urbano de 23,05 hectáreas, y la elaboración de 73 fichas de campo para el reconocimiento y diagnosis de las fachadas, en las que queda constancia el estado de las mismas. La zona está limitada por las avenidas Juan Carlos I, Príncipe de Asturias, Reino de Murcia, Escultor Antonio Campillo, Doctor Pascual Parrilla Paricio y la Senda de Granada del municipio de Murcia y ha sido seleccionada por coincidir con el crecimiento urbano de la ciudad desde el año 2005 al 2012.

Las inspecciones de las fachadas se realizan desde el exterior, quedando todo registrado en 3.200 fotografías procesadas por tipo de revestimiento, tipos de sistema constructivo de fachada, estado de conservación de las mismas, nivel de deterioro, tipologías de los daños y orientación en la que se presentan las lesiones. Sería recomendable llevar a cabo una revisión de la parte interior del cerramiento, ya que a pesar de que el examen exterior no detecte la presencia de lesiones, éstos pueden existir en la cara interior del mismo.

A través de la inspección se determinan los tipos de fallos detectados en los revestimientos, teniendo en cuenta la orientación. Por otro lado, se califica el nivel de deterioro de los mismos, puntualizando si los daños son generales o no. No se han tenido en cuenta los errores detectados en locales de plantas bajas, con un revestimiento propio diferente al resto del cerramiento, ni las fachadas a las que no se tiene acceso desde la calle, como pueden ser cerramientos de patios interiores.

De las 73 fichas realizadas en el estudio, la figura 3 presenta el resultado de la inspección, como ejemplo, de uno de los inmuebles estudiados.

FICHA TOMA DE DATOS	**Nº FICHA: 01**		**FECHA:** 03/05/2016	
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO	**DATOS CATASTRALES**			
Denominación: Edificio Nuevo Milenio IX	**Coord. UTM (aprox.)**	**X:** 663530	**Y:** 4207482	
Situación: Plaza Dentistas Murcianos 10, 11 y 12	**Nº municipal:**	06	**Nº parcela:**	36778
Pedanía. CP: Santiago y Zaraiche. 30007	**Referencia Catastral:**	XH6037N		
Propiedad. Uso: Privada. Viviendas	**Nº plantas b/r:**	2	**Nº plantas s/r:**	8
Tipología: plurifamiliar en esquina	**Año:**	2009	**M² const.:**	13.000
Nº fachadas: 5	**ml fachada:**	NO 35,3	**ml fachada:**	SO 15,8
Orientación: N, NO, SO, SE y S	**ml fachada:**	SE 28,3	**ml fachada:**	N 34,8
Fachada principal: Norte y Noroeste	**ml fachada:**	S 43,5	**M² planta:**	1.070



Fachada Norte



Parcela catastro

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO													
PARAMENTO (zócalo, parte ciega, acabados, parte superior, juntas de dilatación, etc.)													
Estuco:		Pintura:		Monocapa:		Enfoscado:		Caravista:	**X**	Madera:	**X**		
Pétreo:	**X**	Cerámico:	**X**	Metálico:		Medida:	varias	Fijación:	estructura metálica				
El zócalo del edificio es caravista, excepto las entradas principales al edificio, combinadas entre mármol verde oscuro y piezas cerámicas negras de diferentes medidas. El 95% del paramento es ladrillo caravista en sus 5 fachadas. El acabado cerámico se dispone en alineaciones puntuales y en los balcones, estando éstos concentrados en las fachadas Sur y Sureste. El acabado trespa se dispone en los paramentos del cierre de los balcones. Antepecho en la parte superior de la fachada con piezas de piedra artificial como culminación. El edificio dispone de 2 juntas de dilatación medianeras y dos propias, selladas con material plástico.													
ABERTURAS (carpintería, antepechos, jambas, dintel, vierteaguas, persianas, rejas, etc.)													
Dinteles y jambas de chapa metálica sellada contra el paramento. Antepechos rematados con vierteaguas de piedra artificial. Hay ventanas con antepechos más bajos culminados con barandillas de acero inoxidable sobre el vierteaguas. Machón revestido de chapa metálica entre ventanas contiguas. Aberturas hasta canto de forjado en acceso a balcones, donde no es posible ver sus remates inferiores. Disposición de lamas metálicas horizontales como cerramiento de los lavaderos.													
CUERPOS SALIENTES (cornisas, galerías, terrazas, molduras, barandillas, etc.)													
Los cerramientos de los balcones son de fábrica revestidos con aplacados cerámicos y trespa, sobre estructura auxiliar metálica, tanto en sus paramentos verticales como horizontales. El remate superior de los petos se soluciona con piezas de piedra artificial y barandillas de acero inoxidable. Sistema de drenaje de los balcones a través de gárgolas metálicas. Presencia de balcones con cerramientos de vidrio, hechos a posteriori.													
ELEMENTOS SINGULARES Y DISTORSIONANTES (toldos, jardineras, farolas, aparatos a.a., etc.)													
Toldos en los bajos comerciales y en la última planta del edificio. Extractores de humos en fachada Norte y Suroeste. Cableado en fachada Norte. Cartelería de los bajos comerciales.													

Fallo	Localización - Observaciones	Material	Nivel deterioro	Foto
FACHADA NORTE				
2	Esquina izq. entrada principal. Fallo aislado por golpe	Mármol	1	
3	Planta 1º junto extractor	Caravista	0	
5-6	Cantos forjados	Caravista	0	
3	Bajo ventanal escalera. Suciedad puntual	Cerámico	0	

5	Franja vertical escalera. Cambios de tonalidad genéricos	Cerámico	0	3
2	Parte superior escalera. Desplazamiento de 2 placas	Cerámico	0	3
FACHADA NOROESTE				
3	Parte inferior del zócalo. Orín de perro	Cerámico y caravista	0	
2	Parte superior revestimiento metálico conducto. Falta de fijaciones	Metálico	1	4
5	Aplacado cerámico. Cambios de tonalidad	Cerámico	0	
5	Junta de dilatación. Material totalmente fisurado	Elastómero	2	
FACHADA SUROESTE				
2	Aplacado cerámico. Movimientos desproporcionados de las placas sobre la estructura auxiliar	Cerámico	1	5
5	Aplacado cerámico. Cambios de tonalidad	Cerámico	0	5
3	Antepecho planta 1º. Tonalidad del material diferente	Caravista	0	
3	Zócalo. Orín de perro	Caravista	0	
FACHADA SURESTE				
5	Aplacado cerámico. Pérdida de color	Cerámico	1	
3	Puntuales y en las juntas del aplacado cerámico. Juntas con colores más oscuros	Cerámico	1	
2	Aplacado cerámico. Movimientos desproporcionados de las placas sobre la estructura auxiliar	Cerámico	1	
1	Antepecho superior izq. Fisura puntual sobre abertura	Caravista	1	
5	Junta de dilatación. Material totalmente cuarteado	Elastómero	3	6
FACHADA SUR				
3	Trespa. Suciedad general bajo vierteaguas balcones	Trespa	0	7
3	Zócalo y paño ciego. Eflorescencias generales	Caravista	1	
3	Paramentos horizontales balcones. Eflorescencias	Cerámico	1	
5	Antepechos balcones. Pérdida de color	Cerámico	1	7-8
5	4º planta. Oxidación del dintel.	Metálico	1	
2	Junta antepechos balcones y paño ciego. Desprendimiento del material de relleno dispuesto en la junta	Desconocido	3	
2	Aplacado cerámico. Movimientos desproporcionados de las placas sobre la estructura auxiliar	Cerámico	1	
1	Paramento horizontal balcón 1º planta esquina puntual	Cerámico	2	

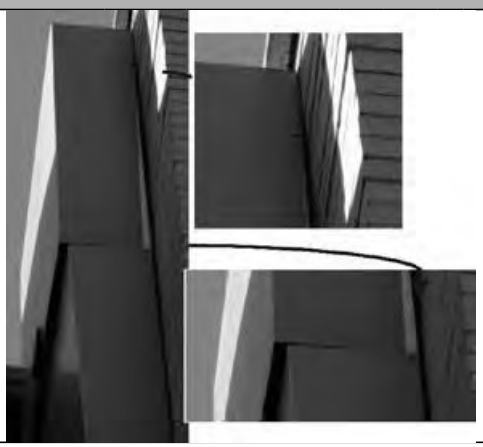
<table>
<tr><td colspan="8">Nivel deterioro: según el grado de impacto del fallo sobre el material, siendo 0 no presenta deterioro, 1 bajo, 2 medio y 3 alto.</td></tr>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">Observaciones: se considera necesario la evaluación del aplacado cerámico, por presentar importantes desplazamientos. Se recomienda la colocación de medidas de protección. La fachada no muestra signos de desprendimiento de placas.</td><td colspan="3">Peligro a 3º</td></tr>
<tr><td>SI:</td><td>X</td><td>NO:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Código de fallos</td><td>1. Fisuras y grietas</td><td colspan="2">2. Desprendimientos</td><td colspan="4">3. Manchas, eflorescencias, etc.</td></tr>
<tr><td>4. Deformaciones</td><td colspan="2">5. Degradación</td><td>6. Planeidad</td><td colspan="3">7. Otros</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Tipología general de fallos</td><td>Estructurales</td><td></td><td>Estado de conservación de la fachada</td><td></td><td>Bueno</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Constructivos</td><td>X</td><td></td><td>Medio</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>Acabados</td><td>X</td><td></td><td>Malo</td><td colspan="2">X</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">FOTOGRAFÍAS</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Placa desplazada. Pérdida de tonalidad</td><td colspan="4">Chapa metálica fijaciones insuficientes</td></tr>
<tr><td colspan="8">NOTA: INSPECCIONES VISUALES</td></tr>
</table>

Figura 3: Ficha 01. Localización de síntomas de las inspecciones desfavorables.
Fuente: elaboración propia.

3. RESULTADOS

Quizás, la clave para entender el estudio de las fachadas de Murcia Norte ha sido crear 73 fichas de campo para el reconocimiento y diagnosis de sus revestimientos verticales en las que queda constancia el estado de las mismas. La tabla 1 recoge los principales resultados obtenidos tras el análisis de 3200 fotografías del exterior de los inmuebles construidos desde el año 2005 al 2012. La implementación de la citada tabla se efectúa en el siguiente orden: análisis de la casuística, análisis de los resultados y consideraciones necesarias.

La tabla, dependiente siempre del estudio de las diferentes fachadas en una vivienda, analiza los valores por: tipo de revestimiento, tipos de sistema constructivo de fachada, es-

tado de conservación de las mismas, nivel de deterioro, tipologías de los daños, orientación en la que se presentan las lesiones, etc.

De este modo, la parte del análisis del estado de conservación, comportamiento y durabilidad de las fachadas de Murcia Norte tiene como objetivos tanto establecer que materiales y revestimientos son los más favorables para su uso en fachadas de la ciudad de Murcia como identificar los materiales y revestimientos más utilizados, mediante ensayos organolépticos, en fachadas de nueva construcción de la ciudad de Murcia.

Tabla 1: Resumen del resultado de las inspecciones.

Casuística		Resultados		Consideraciones necesarias
1. Edad de los edificios		El parque inmobiliario estudiado data entre los años 2005 y 2012		Las edades de los inmuebles de esta zona están comprendidas entre los 6 y 13 años
2. Tipología general de daños		Estructurales	0,0%	Los edificios no presentan daños estructurales
	Constructivos	8,2%		
	Constructivos y de acabados	91,8%		
3. Estado de conservación		Bueno	1,3%	El estado de conservación o mantenimiento se considera malo
	Medio	31,5%		
	Malo	67,2%		
4. Peligro a terceros		Si	20,5%	Posibles desprendimientos desde alturas mayores a planta baja
	No	79,5%		
5. Revestimiento en zócalos		Pétreo artificial	37,8%	Las esquinas de los edificios son las que más daños presentaban
	Pétreo natural	25,6%		
	Caravista	24,3%		
	Cerámico	4,1%		
	Monocapa	4,1%		
	Hormigón visto	4,1%		
6. Plantas bajas sin definir su revestimiento		Con revestimiento en elementos estructurales	51,9%	Un 48,2% de edificios estudiados no presentan zócalos en todo el perímetro de planta baja, dejando al descubierto en muchas ocasiones la lámina de impermeabilización entre el terreno y el edificio
	Sin definir	34,0%		
	Enfoscados	14,1%		
7. Fachadas: revestimientos		Caravista	40,2%	La gran mayoría de las fachadas no están revestidas, son caravista
	Monocapa	18,1%		
	Pétreo artificial	18,1%		
	Metálico	6,3%		
	Trespa	4,7%		
	Pétreo natural	3,9%		
	Estuco	3,9%		
	Cerámico	3,2%		
	Vidrio	0,8%		
	Hormigón visto	0,8%		

8. Fachadas: revestimiento único o múltiple		Caravista		26,0%	El 52,2% de las edificaciones utilizan más de un tipo de material para el revestimiento de sus partes macizas. Las fachadas predominantes con un solo tipo de material, 26,00% del total estudiado, son las de ladrillo caravista
	Pétreo artificial		12,3%		
	Monocapa		8,2%		
	Pétreo natural		1,3%		
	Revestimiento múltiple	Más de 1	30,1%		
		Más de 2	22,1%		
9. Daños en fachadas caravista (51 edificaciones de 73)		Manchas		43,5%	El 29,4% de fachadas caravista no presentan daños El 100% de las manchas blancas verticales presentes en las zonas ciegas de las fachadas caravista, se deducen son causa de las eflorescencias del mortero en sus juntas
	Distintas tonalidades		16,3%		
	Sin daños		16,3%		
	Fisuras		13,0%		
	Desprendimientos		6,5%		
	Abombamientos, falta de planeidad y aparejos irregulares		4,4%		
10. Daños en fachadas monocapa (23 edificaciones)		Manchas		44,5%	El 13,1% de fachadas monocapa no presentan daños y son las que no exponen el monocapa en los planos más exteriores. Las partes de fachadas más afectadas por manchas son los antepechos de cubierta, los antepechos de ventanas y los cantos de forjado
	Fisuras		28,9%		
	Distintas tonalidades		11,1%		
	Desprendimientos		8,9%		
	Falta de planeidad		6,6%		
11. Daños en fachadas con aplacados pétreos (21 edificaciones)		Manchas		42,6%	El 11,0% de fachadas con aplacados pétreos no presentan daños El problema son las lesiones de las piezas que terminan desprendiéndose, ya que por su gran tamaño y altura, pueden llegar a causar consecuencias muy graves
	Distintas tonalidades		27,2%		
	Desplazamientos		15,1%		
	Desprendimientos		10,9%		
	Falta de planeidad		3,4%		
	Fisuras		0,8%		
12. Daños en fachadas con contrachapados de alta densidad (6 edificaciones)		Degradación total del color		43,2%	Todas las fachadas, que tienen parte de su revestimiento con este tipo de acabado, presentan daños
	Suciedad		28,4%		
	Manchas		28,4%		

13. Daños en fachadas con estuco (4 edificaciones)		Manchas	30,0%	Todas las fachadas, que tienen parte de su revestimiento con este tipo de acabado, presentan daños
	Distintas tonalidades		20,0%	
	Desprendimientos		20,0%	
	Fisuras		20,0%	
	Degradación total del color		10,0%	
14. Daños en fachadas con aplacados cerámicos (4 edificaciones)		Desplazamientos	27,7%	Los 4 edificios el aplacado cerámico está fijado mediante estructuras metálicas horizontales
	Distintas tonalidades		27,7%	
	Degradación del color		13,8%	
	Suciedad		13,8%	
	Manchas		13,8%	
	Desprendimientos		3,2%	
15. Daños en fachadas con revestimiento metálico (6 edificaciones)		Suciedad	100%	El 90% de estos materiales son de aluminio
16. Daños en fachadas con revestimientos acristalados (1 edificación)		Suciedad	100%	Cerramiento de aluminio y fijos de vidrio tipo muro cortina
17. Daños en fachadas hormigón visto (1 edificación)	Manchas verticales blanquecinas		100%	Las manchas aparecen mayoritariamente en los cantos de forjado bajo balcones
18. Coronación de la fachada	Con goterón		69,1%	68 edificaciones presentan su parte superior acabada con un antepecho rematado con albardilla, esto no quiere decir que la albardilla se disponga en todo su perímetro
	Sin goterón		25,0%	
	Enrasada		5,9%	
19. Vierteaguas	Con goterón		55,3%	En un mismo edificio se pueden encontrar vierteaguas con y sin goterón o enrasados
	Sin goterón		32,9%	
	Enrasada		11,8%	
20. Aberturas: cromática ventanas	Colores claros		67,0%	Las persianas con más presencia de suciedad son las coincidentes con los colores oscuros
	Colores oscuros		33,0%	
21. Barandillas	Acero inoxidable		31,3%	Por la falta de mantenimiento general el 100% de los edificios que utilizan elementos de metal en sus barandillas exhiben manchas de óxido. El único daño que se aprecia en los vidrios es suciedad, sobre todo en los tintados en negro
	Vidrio		30,6%	
	Metálico		20,0%	
	Otros		18,1%	

22. Elementos singulares	Pórticos planta cubierta	42,9%	Más de un 25% de las edificaciones presentan elementos pesados y estructurales totalmente expuestos a las inclemencias climáticas. Estos elementos suelen ser de hormigón visto y en algún caso son revestidos con monocapa o con aplacado pétreo
	Aleros	34,7%	
	Elementos estructurales fuera de fachadas	16,3%	
	Jardineras	6,1%	
23. Juntas de dilatación	Edificios con material en juntas	52,1%	Un 12,3% no presenta, en al menos una de sus medianeras, junta de dilatación, por lo menos entre los materiales de revestimiento de edificaciones contiguas. Un 19,2% no disponen de ningún tipo de material en sus juntas
	Edificios aislados sin necesidad de juntas	16,4%	
	Edificios sin presencia de juntas	12,3%	
	Edificios con material en solo una de sus juntas	12,3%	
	Edificios sin material en sus juntas	6,9%	
24. Juntas de dilatación: materiales	Juntas con material elastomérico	87,3%	De los materiales presentes en las juntas, el sellado elastomérico presenta daños en el 98%
	Junta de aluminio en “L”	8,5%	
	Junta específica CTE	4,2%	

4. CONCLUSIONES

El problema del estado de conservación, comportamiento y durabilidad del parque inmobiliario situado en Murcia Norte, nos pareció una gran oportunidad para poner en evidencia el contraste de elección de los materiales por los proyectistas de la Región de Murcia. Entonces, este artículo ha querido ser una primera contribución hacia una discusión de los procedimientos del análisis de fichas de campo y de qué forma puede resultar provechoso este aporte integrado en la contribución del ámbito de la restauración arquitectónica.

Es importante destacar que, desde el punto de vista de los materiales más adecuados para su disposición en zócalos, el análisis esclarece que existe un grupo de materiales particularmente versátiles y con alto valor estético para los proyectitas de la Región de Murcia. Este grupo está formado por materiales cerámicos, por materiales pétreos (naturales y artificiales). En contraste con este resultado, se observa que los materiales que presentan un comportamiento menos adecuado, como revestimiento de fachadas, son el estuco y los contrachapados de alta densidad unidos y tratados con colas fenólicas.

Por otro lado, es importante indicar que los materiales más adecuados para su empleo en fachadas, basados en las lesiones detectadas y sin tener en cuenta sus propiedades térmicas y acústicas, son el vidrio y las planchas metálicas de aluminio. También cabe mencionar que el material a emplear en la formación de fachadas, que se considera más adecuado, en base

a los daños que muestran el resto de materiales y en sus propiedades acústicas y térmicas, es el ladrillo caravista.

Por tanto, la mayoría de fallos detectados en las fachadas son una combinación de errores no estructurales, ya sean de proyecto, de ejecución, de nulo o escaso mantenimiento y conservación, y de daños inherentes del propio material o como resultado de los errores citados.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Villar-Burke, R., Jiménez-González, D, Larrumbide, E., Tenorio, J.A. (2014). Impacto energético y emisiones de CO2 del edificio con soluciones alternativas de fachada [en línea]. Informes de la Construcción. Vol 66, julio-septiembre 2014, Accedido el 7 de octubre de 2016. <http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.085>.

[2] Bellmunt Ribas, R.; Paricio Casademunt, A.; Vila Martínez, N. (2000). *Reconocimiento, diagnosis e intervención en fachadas*. [ed.] Instituto de tecnología de la construcción de Cataluña (ITeC). 1ª. Barcelona: Cometa, S.A.

[3] Aragón Fitera, J. (2010). "Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado". Tesis doctoral. Universidad de A Coruña.

[4] ICCL, Instituto de la construcción de Castilla y León. (2018). Estadísticas [en línea]. Ministerio de Fomento: Observatorio ITE. Accedido el 15 de enero, 2018, desde http://www.iteweb.es/estadisticasAnuales.