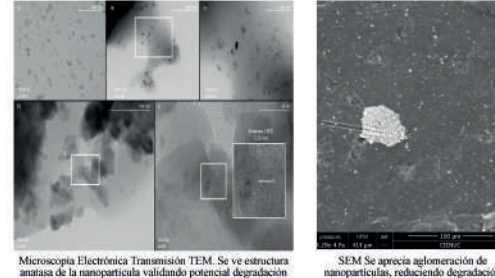
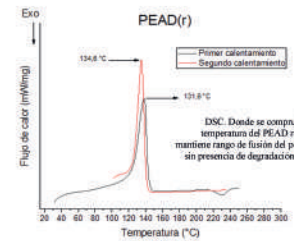


DESARROLLO DE UN REVESTIMIENTO FOTOCATALÍTICO TIPO LISTÓN A PARTIR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD REICLADO PARA LA DEGRADACIÓN DE GASES CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN ENTORNOS URBANOS

Resumen: El objetivo de la investigación se centra en el desarrollo de un prototipo de envoltorio para fachada como revestimiento fotocatalítico para edificaciones, fabricado a partir de residuos plásticos de Polietileno de Alta Densidad PEAD mediante un proceso de reciclaje mecánico (ISO 15270_2008). Con el fin, de generar un proceso de fotocatalisis mediante la radiación ultravioleta que permita degradar gases atmosféricos contaminantes (NOx, COVs), se produce un material nanocompuesto por termofundido mediante extrusión en formato de film/palmeta que combina el PEAD reciclado (materia prima secundaria) con nanopartículas semiconductoras fotocatalizadoras. El prototipo en sí, combina una aproximación interdisciplinar, en las cuales tanto la arquitectura, junto al diseño industrial y la ingeniería química, dialogan para establecer parámetros de diseño y validación de una prueba de concepto.

1. Introducción: La investigación establece una doble problemática ambiental como una oportunidad en el diseño de materiales. Por una parte, a nivel mundial la OCDE estima que para el 2050, los problemas de calidad del aire urbano de no ser abordados oportunamente, podrían ser la principal causa de enfermedades y muertes relacionadas al medioambiente (C. George et al., 2016). Por otro lado, el año 2016 se generaron mundialmente 242 Mt de residuos plásticos, equivalente al 12% de los residuos sólidos municipales (WBG, 2018). En cuanto a su disposición final, en 2015 la Unión Europea cuantificó que solo el 25% de estos se recicló. Este doble problema-oportunidad, se aborda metodológicamente mediante una investigación por diseño dentro del marco de la arquitectura y los materiales de construcción. El proyecto, desarrolla un revestimiento para envoltorio de edificaciones como prototipo de laboratorio, basado en un nuevo material plástico reciclado fotocatalítico, capaz de degradar gases contaminantes atmosféricos en entornos urbanos y ciudades.

NORMAS A TESTEAR PDC Y PROTOTIPO				
ÁREA	TESTE OBLIG. Y MARCO	PRUEBA PROYECTO	REQUISITOS	REVISIÓN
RESISTENCIA FÍSICA	RESISTENCIA AL FROTADO	Prueba de resistencia al frotado	Prueba de resistencia al frotado	Prueba de resistencia al frotado
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Prueba de resistencia a la flexión	Prueba de resistencia a la flexión	Prueba de resistencia a la flexión
RESISTENCIA QUÍMICA	RESISTENCIA A LA CONTAMINACIÓN	Prueba de resistencia a la contaminación	Prueba de resistencia a la contaminación	Prueba de resistencia a la contaminación
	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	Prueba de resistencia a la corrosión	Prueba de resistencia a la corrosión	Prueba de resistencia a la corrosión
RESISTENCIA MECÁNICA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	Prueba de resistencia a la tracción	Prueba de resistencia a la tracción	Prueba de resistencia a la tracción
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Prueba de resistencia a la compresión	Prueba de resistencia a la compresión	Prueba de resistencia a la compresión
RETOCOS CONSTRUCCIÓN (CONTAMINANTE)	RESISTENCIA A LA CONTAMINACIÓN	Prueba de resistencia a la contaminación	Prueba de resistencia a la contaminación	Prueba de resistencia a la contaminación
	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	Prueba de resistencia a la corrosión	Prueba de resistencia a la corrosión	Prueba de resistencia a la corrosión



2. Metodología: La metodología de investigación por diseño, define un set de actividades y procedimientos vinculados a la prueba de concepto (PDC), y a la definición del prototipo de producto pre-industrial (PPI). El diseño iterativo de prototipos a escala, mediante prensado por termofusión e impresión 3D, permiten visualizar condiciones de desempeño dimensional y constructivo. Por otra parte, la caracterización química, ambiental y termo-mecánica, mediante ensayos de microscopía electrónica (SEM / TEM), térmica (DSC) y degradación (ISO 22197-1 2016), establecen una serie de ajustes multiscales, en una perspectiva disciplinar que busca abrir la discusión sobre el diseño de materiales reciclados en la arquitectura.

2. Resultados y discusión: En cuanto al desarrollo de un nanocomponente a partir de nanopartículas y residuos plásticos de PEAD, se logró satisfactoriamente fabricar un film en formato palmeta en espesores de 1 a 3 mm, tanto los resultados de caracterización de DSC como FTIR, validan la factibilidad de este nuevo material desde su estabilidad termo-química. En cuanto a su potencial de degradación de gases contaminantes, los ensayos de SEM y TEM dan cuenta de una estabilidad de la matriz polimérica, sin embargo la distribución homogénea de las nanopartículas de dióxido de titanio en superficie es mejorable, dado que se producen aglomeraciones que impedirían una reacción fotocatalítica óptima, esto se puede observar en los ensayos de degradación, los cuales muestran porcentajes bajos a la fecha.

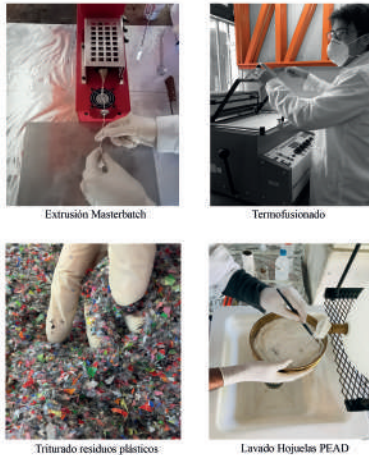
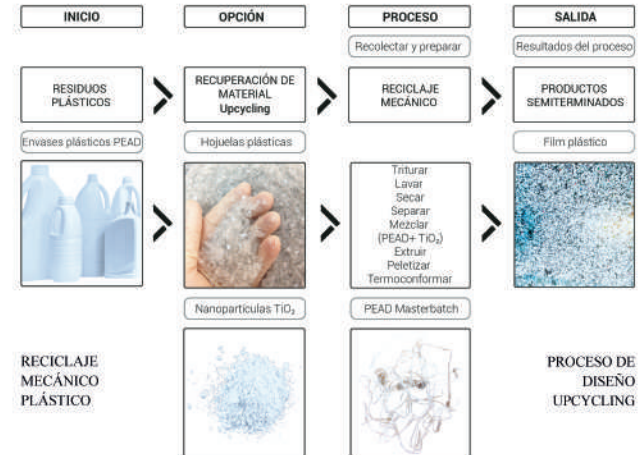
Para mejorar este potencial, se está aplicando un proceso de recubrimiento de las nanopartículas para asegurar una distribución homogénea en superficie y por lo tanto una mayor actividad fotocatalítica en contacto con la radiación ultravioleta directa.

PROTOTIPO ENVOLVENTE FACHADA REVESTIMIENTO FOTOCATALÍTICO



4. Conclusiones: Desde la arquitectura por lo general, la aproximación a los materiales ha sido desde el uso de estos, a partir de desempeños constructivos y estéticos, entre otros. Por lo demás, el impacto ambiental relacionado a la producción de estos ha sido escasamente considerado.

El desarrollo de un envoltorio de plástico reciclado fotocatalítico, busca incentivar una mirada disruptiva sobre la necesidad de abordar el diseño de los materiales, desde un nuevo contrato material, donde el diálogo entre disciplinas es imprescindible para dar soluciones responsivas a la crisis ambiental, técnica y social contemporánea.



“Desarrollo de un revestimiento fotocatalítico tipo listón a partir de Polietileno de Alta Densidad reciclado para la degradación de gases contaminantes atmosféricos en entornos urbanos”

Autor/es: Daniel Escobar, María Paz Jimenez, Dayana Gavilanes, Mauricio Loyola, Cristobal Moreno, Paula Zapata, Alexandre Carbonell (orientador), Hugo Perez (orientador)