

Reutilización de residuo de poliuretano rígido para elaborar paneles de aislamiento térmico prefabricados

PROBLEMA

Para elaborar paneles discontinuos de aislamiento térmico de una empresa de Guayaquil (ENVIROPLASTIC S.A.) genera una cantidad aproximada de 5 kg semanales de poliuretano rígido de 40 kg/m² de densidad como residuos, al reutilizar los residuos de poliuretano mediante métodos mecánicos, estás evitando que este material termine en un vertedero o en la naturaleza

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un material aglomerado empleando residuos de poliuretano como material base de aislamientos.

PROPIUESTA

Se propone un enfoque de manufactura que optimiza la inclusión de residuos de poliuretano en la producción, aumentando la densidad y mejorando el aislamiento térmico de los paneles resultantes. Esta estrategia no solo aborda la sostenibilidad de residuos, sino que también busca generar un producto funcional y valioso.

La estandarización del proceso de fabricación es un pilar fundamental de esta propuesta. Al establecer un procedimiento consistente, se garantiza la calidad y uniformidad de los paneles de aislamiento térmico. Esto permite que los paneles sean comparables y competitivos con las láminas comerciales de poliuretano en términos de su capacidad de aislamiento térmico.

Figura 1. – Planchas de poliuretano con excedentes y residuos a los lados (izq). Planchas limpias tras remover excedentes (der).



Figura 2. – Pasos por seguir para el desarrollo de cada etapa del proyecto integrador

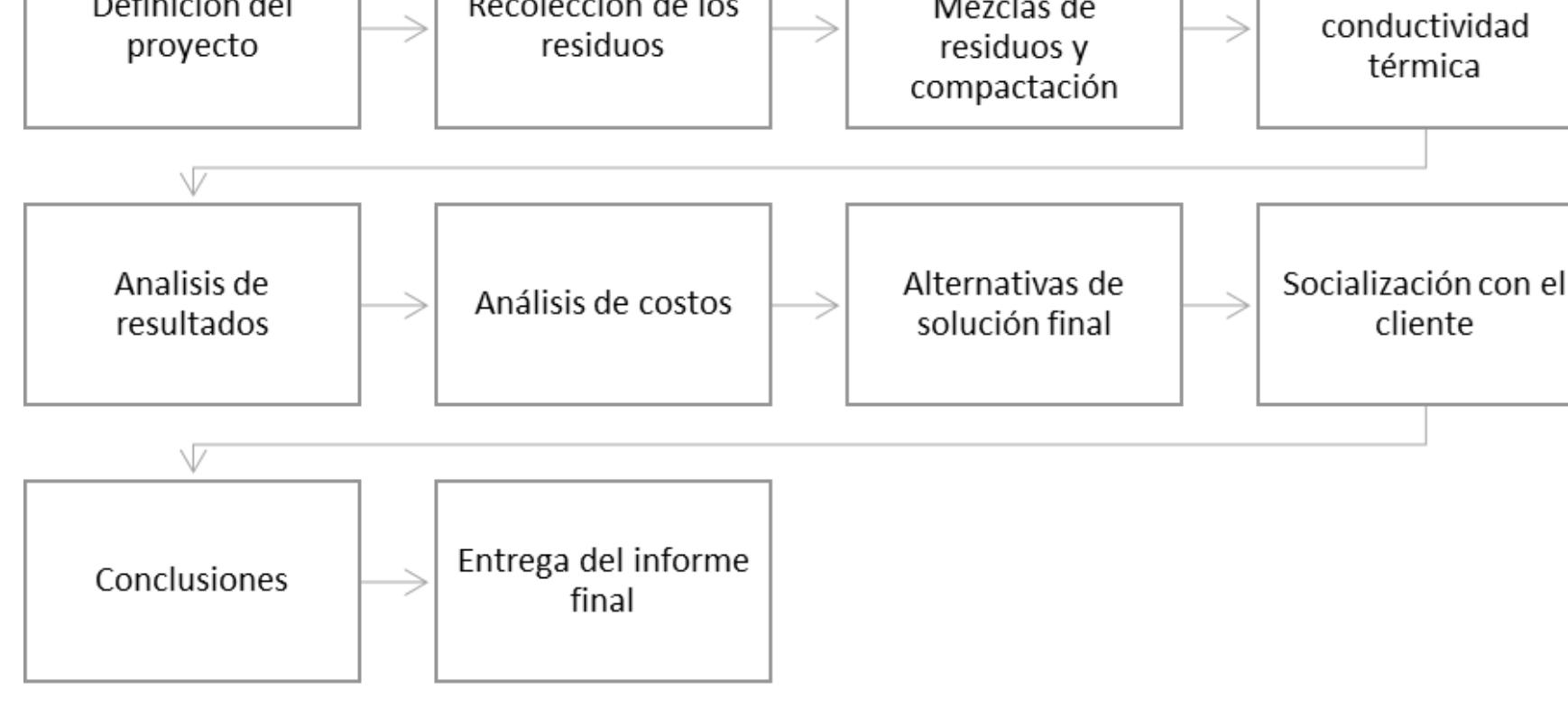


Tabla 1 - Relaciones de residuos de poliuretano y materia prima seleccionados para la elaboración de prototipos a mayor escala con buena estabilidad dimensional.

Componentes Puro (g)	13% (g)	23% (g)	33% (g)
Residuo de poliuretano	150.0	300.0	300.0
Poliol (ENVIRO® A-081)	11.5	45.0	75.0
Isocianato (WANNATE® PM-200)	11.5	45.0	75.0

Esta propuesta se alinea con objetivos de sostenibilidad y eficiencia, al abordar la gestión de residuos y fomentar la reutilización de materiales. Además, crea productos de mayor valor como paneles de aislamiento térmico, satisfaciendo la demanda de eficiencia energética en diversos contextos constructivos e industriales. Esta combinación técnica y ambiental representa una alternativa beneficiosa en la gestión de residuos de poliuretano, impulsando la innovación y la sustentabilidad.

RESULTADOS

Figura 2. – Probetas de todas las composiciones



Gráfica 1. – Gráfico donde se relaciona el coeficiente convectivo con el porcentaje de composición

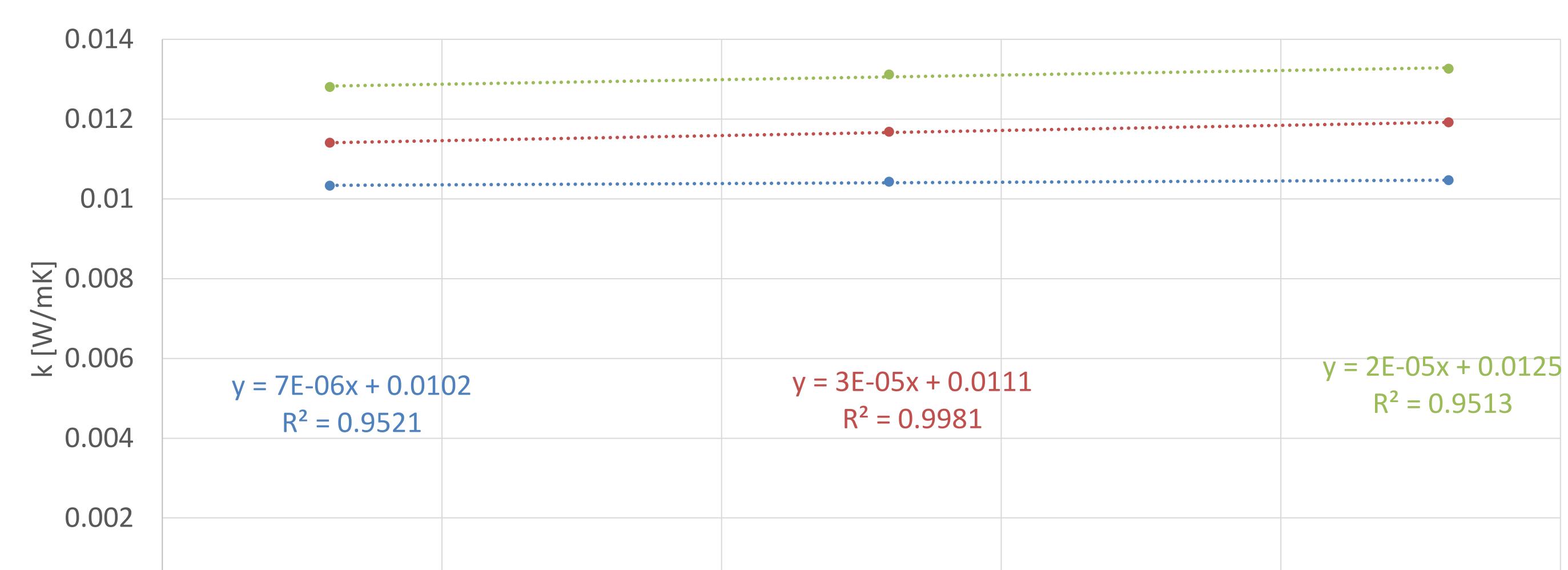


Tabla 2 -Análisis de acuerdo con la densidad

	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA + POLVO
Espesor de muestra [m]	0,035	0,019
Área [m ²]	0,090	0,042
Volumen [m ³]	0,003	0,001
Densidad [kg/m ³]	20,095	393,412
Masa [kg]	0,063	0,313
	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA + POLVO
QUIMICO	100%	13% 23% 33%
ISOCIANATO	\$0,17	\$0,11 \$0,20 \$0,28
POLIOL	\$0,17	\$0,11 \$0,20 \$0,28
POLVO	\$0,00	\$0,27 \$0,24 \$0,21
	\$0,35	\$0,49 \$0,63 \$0,77

Tabla 3 -Análisis de acuerdo con la masa

	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA + POLVO	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA + POLVO
Espesor de muestra [m]	0,035	0,019	QUIMICO	100% 13% 23% 33%
Área [m ²]	0,090	0,042	ISOCIANATO	\$3,35 \$0,15 \$0,27 \$0,39
Volumen [m ³]	0,003	0,001	POLIOL	\$3,35 \$0,15 \$0,27 \$0,39
Densidad [kg/m ³]	386,173	386,173	POLVO	\$0,00 \$0,37 \$0,33 \$0,29
Masa [kg]	1,216	0,429		\$6,69 \$0,68 \$0,87 \$1,07

CONCLUSIONES

- Las propiedades de las probetas de poliuretano varían según la composición, el residuo y la compactación. Menos material virgen provoca fragilidad y estabilización más larga. El tipo de residuo afecta la densidad y compacidad.
- Este experimento profundizó en la conductividad térmica de probetas de poliuretano. Sus coeficientes de transferencia térmica resultaron menores que el material virgen, sugiriendo ajustes en propiedades aislantes mediante técnicas de manufactura para soluciones térmicas eficientes y personalizadas.
- La inclusión de residuos en planchas de poliuretano es económicamente viable y eficaz en densidad. Aunque las láminas vírgenes son inicialmente más baratas, los beneficios sostenibles y el coeficiente convectivo superior de las láminas con residuos equilibran los costos.

