Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2020

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO · UNNE ·

EDITORIAL FAUUNNE

DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN

Comisión evaluadora

Dirección General
Decano de la Facultad
de Arquitectura y Urbanismo
Dr. Arq. Miguel A. BARRETO

Dirección Ejecutiva
Secretaria de Investigación
Dra. Arq. Venettia ROMAGNOLI

Comité Organizador
Herminia ALÍAS
Andrea BENÍTEZ
Anna LANCELLE
Patricia MARIÑO
Lucrecia SELUY
Cecilia DE LUCCHI

Asistentes - Colaboradores:
Carlos Ariel AYALA CHABAN
César AUGUSTO

Coordinación editorial y compilación
Secretaria de Investigación
Dra. Arq. Venettia ROMAGNOLI

Diseño y Diagramación
Marcelo BENÍTEZ

Corrección de texto
Cecilia VALENZUELA

Edición
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500COI) Av. Las Heras 727.
Resistencia. Chaco. Argentina
Web site: http//arq.unne.edu.ar

María Teresa ALARCÓN / Jorge ALBERTO / María Teresa ALCALÁ / Gisela ÁLVAREZ Y ÁLVAREZ / Abel AMBROSETTI / Guillermo ARCE / Julio ARROYO / Teresa Laura ARTIEDA / Milena María BALBI / Indiana BASTERRA / Claudia Virginia BENEYTO / Gladys Susana BLAZICH / Bárbara Celeste BREA / Walter Fernando BRITES / César BRUSCHINI / René CANESE / Sylvina CASCO / Mónica Inés CESANA BERNASCONI / Daniel CHAO / Rubén Osvaldo CHIAPPERO / Enrique CHIAPPINI / Mauro CHIARELLA / Susana COLAZO / Mario E. DE BÓRTOLI / Patricia DELGADO / Patricia Belén DEMUTH MERCADO / Juan Carlos ETULAIN / Claudia FINKELSTEIN / María del Socorro FOIO / Pablo Martín FUSCO / Graciela Cecilia GAYETZKY de KUNA / Claudia Fernanda GÓMEZ LÓPEZ / Elcira Claudia GUILLÉN / David KULLOCK / Amalia LUCCA / Sonia Itatí MARIÑO / Fernando MARTÍNEZ NESPRAL / Aníbal Marcelo MIGNONE / María del Rosario MILLÁN / Daniela Beatriz MORENO / Martín MOTTA / Bruno NATALINI / Claudio NÚÑEZ / Patricia NÚÑEZ / Susana ODENA / Mariana OJEDA / María Mercedes ORAISÓN / Silvia ORMAECHEA / María Isabel ORTIZ / Jorge PINO BÁEZ / Nidia PIÑEYRO / Ana Rosa PRATESI / María Gabriela QUIÑÓNEZ / Liliana RAMIREZ / María Ester RESOAGLI / Laura Liliana ROSSO / Mario SABUGO / Lorena SÁNCHEZ / María del Mar SOLÍS CARNICER / Luciana SUDAR KLAPPENBACH / César VALLEJOS TRESSENS / Luis VERA

ISSN 1666-4035
Reservados todos los derechos. Impreso en Vía Net, Resistencia, Chaco, Argentina. Septiembre de 2017.

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.
Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

RELEVAMIENTO DE LOS DIFERENTES DESECHOS DE TUBOS DE CARTÓN EN EL NEA PARA RECICLAJE Y APLICACIÓN CONSTRUCTIVA EN EDIFICIOS

Lourdes AGUIRRE CORREA; Guillermo J. JACOBO; Herminia A. ALÍAS
lulytalo16@gmail.com

Becaria de pregrado de Investigación (2020-2021). Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE; Cátedra: Estructuras II, FAU-UNNE.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo exponer los resultados obtenidos del relevamiento realizado tanto en la ciudad de Corrientes como en el Área Metropolitana del Gran Resistencia sobre la cantidad de tubos de cartón desechados anualmente, con el objetivo de desglosar los tipos de tubos de cartón y realizar un balance de cantidad para definir cuál de estos es conveniente incorporar o utilizar como material de reciclaje para la elaboración de un prototipo de panel de aislación termo-acústica para aplicación en edificios y permitir en ellos una mejor eficiencia térmica.

PALABRAS CLAVE

Reciclaje; tubos de cartón; eficiencia energética.

OBJETIVOS

Se busca exponer los resultados cuantitativos del relevamiento realizado en las ciudades de Corrientes y el Área Metropolitana del Gran Resistencia sobre los desechos de tubos de cartón, a fin de categorizar y hacer una selección del tipo de tubo de cartón que se podría utilizar como elaboración de paneles de aislación termo-acústicos para aplicación constructiva en edificios. Con este estudio se obtiene la información de la magnitud de desechos anuales del material, que permitirá seguir impulsando el uso del reciclaje en la región NEA con el objetivo de obtener materias primas para mejorar las condiciones higrotérmicas de los edificios.

INTRODUCCIÓN

El ser humano genera diariamente diferentes tipos de desechos; según datos publicados por la ONU (Alonso, E., 2019), más del 80 % de esos desechos diarios terminan en vertederos (basureros) o en el medio natural, algunos biodegradables, otros contaminantes. Estos no solo provienen de los lugares domésticos, también de las industrias o fábricas. A la par de los residuos plásticos, los tubos de cartón son desechos capaces de ser reciclados, pero no se les da la importancia que se debería, debido a que como es un material muy noble y su materia prima es la madera, se lo considera como biodegradable (aquellos que no tienen laminado en sus caras), por lo que no repercute en la humanidad como algo que ataque al ambiente. Sin embargo, se siguen fabricando y desechando grandes cantidades, sin tener una finalización del ciclo que evite producir más desperdicios. El reciclaje de los tubos permitirá incorporarlos como parte de la tecnología de la construcción, como factor de aislación térmica, que posibilitaría reducir el consumo energético de los edificios,

es decir, seguir impulsando su eficiencia energética.

DESARROLLO-RESULTADOS

Sobre la base de los objetivos de utilizar los tubos de cartón como elemento para aislaciones termo-acústicas en los edificios, se dispuso en primera instancia hacer un relevamiento tanto en la ciudad de Corrientes como en el Área Metropolitana del Gran Resistencia sobre tipología y cantidad desechada semanal o mensualmente de tubos de cartón. Para ello se realizaron encuestas virtuales, encuestas a fábricas o distribuidoras de alimentos (supermercados) que pudiesen utilizar objetos que lleven a desechar estos mismos. Para caracterizar a dichos tubos se utilizaron la forma de categorización que les dan las fábricas de tubos de cartón para su venta, por ejemplo "Cartonería San José" (Kopac SA), que esmerila tubos de cartón en la ciudad de Buenos Aires, por tamaño, por espesor o por el uso que se le dará. Se seleccionaron los tipos de tubos para ser relevados en el área de estudio debido a su tamaño, que no superen 10 cm de largo, con el fin de poder ser utilizados en el reciclaje para la fabricación de los paneles termo-acústicos.

A partir de esa premisa se hizo la selección de tres tipos de tubos de cartón que se utilizan en el área doméstica (tubos de rollos de papel higiénico, de papel de cocina, de papel film o aluminio), y tres tipos de tubos de cartón en el área industrial/comercial (tubos de cartón para film automático, de 12" para industrias textiles de dos medidas). Se realizó una encuesta virtual, para el área doméstica, en la que se solicitó a cada encuestado si en su lugar de residen-

CUADRO 1 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS DESECHOS TUBOS PARA TISÚ

CANTIDAD DE FAMILIAS EN CIUDAD DE CORRIENTES	CANTIDAD DE FAMILIAS EN DEPARTAMENTO DE SAN FERNANDO	TOTAL
101404	110000	210000 APROX.

SIGUIENDO LOS DATOS DE LA ENCUESTA: **TUBO PAPEL DE COCINA**		PORCENTAJE	CANTIDAD POR SEMANA
50600,596	54890	49,90%	1 POR SEM.
44212,144	47960	21,80%	2 POR SEM.
4740,637	5142,5	18,70%	1 POR MES
29204,352	31680	9,60%	3 A 4 ROLLOS POR SEM.
128757,729	139672,5	100%	TOTAL X SEMANA
268430,229		TOTAL X SEMANA	
13996757,43		TOTAL X AÑO	

SIGUIENDO LOS DATOS DE LA ENCUESTA: **TUBO PAPEL HIGIÉNICO**		PORCENTAJE	CANTIDAD POR SEMANA
43400,912	47080	42,80%	1 POR SEM.
63681,712	69080	31,40%	2 POR SEM.
105054,544	113960	25,90%	3 O 4 POR SEM
212137,168	230120	100%	TOTAL X SEMANA
442257,168		TOTAL X SEMANA	
23060615,51		TOTAL X AÑO	

Fuente: elaboración propia, 2020

cia (familiar o individual) se desechaban algunos de esos tipos de tubos de cartón mencionados, y cuántos, por semana o mes, para luego interpolar con los datos censales ofrecidos por el INDEC de ambas áreas en estudio (Corrientes, AMGR) y definir un total aproximado de estos por año (cuadro 1). Para el área industrial/comercial se realizaron encuestas físicas a algunos de los comercios. Entre los encuestados figuran de venta mayorista y minorista de productos, de moda, de construcción, de alimentos (supermercados), textiles, con el objetivo de obtener datos cuantitativos de dichos tubos desechados semanalmente o mensualmente por cada rubro, y así interpolar esos resultados con un relevamiento de la cantidad de estas industrias/comercios dispuestos en ambas áreas para obtener un total anual aproximado de dichos residuos. El resultado obtenido de este análisis se expondrá a continuación, y en cada ítem se explicarán características que diferencian a cada tipo de tubo de cartón y su utilización en el mercado.

Tubos para tisú: en primer lugar, encontramos en abundancia ***los tubos para papel tisú***. Aparecen de dos tamaños; estos son desechos domésticos debido a que sirven de soporte para los rollos de papel higiénico y papel de cocina, elementos usados diariamente. Los tubos de cartón para rollos de cocina miden de 20 cm a 21 cm de largo por 5 cm de diámetro y 1 mm de espesor, y los tubos para rollos de papel higiénico, por su parte, miden 10 cm de largo por 5 cm de diámetro y 1 mm de espesor. Según los datos analizados (cuadro 1) por unidad habitacional, se están desechando alrededor de uno a tres tubos de rollo de papel higiénico por semana. Algunos casos particulares, que sería el 20 % de los encuestados, desecha entre 4 a 6 tubos por semana. En cuanto a los tubos de cartón de rollo de papel de cocina, tenemos que de ese 88,2 % que utiliza este elemento, casi la mitad, es decir, el 49,9 % (16 personas) de los encuestados desechan por semana un tubo, solo el 21,8 % (7 personas) desecha dos tubos por semana.

Se verificaron casos especiales, pues el 9,6 % (dos personas) utiliza más de un rollo de papel de cocina por semana y el 18,7 % (seis personas) restante solo desecha el tubo de cartón casi a dos semanas o cumplido el mes. Podemos establecer con esta información que se producen más desechos de tubos de cartón de rollos de papel higiénico. Interpolando los datos obtenidos con el censo proporcionado por el INDEC, se estimaría que por semana se desechan 439.320 unidades de tubos de cartón de rollos de papel higiénico y 266.647 unidades de tubos de rollos de papel de cocina. Entonces, como datos finales, anualmente se alcanzaría el valor de alrededor de 23.060.615,51 de unidades de tubos de cartón para rollos de papel higiénico y de 13.996.757,43 de unidades de tubos de cartón para rollos de papel de cocina.

Tubos de cartón para film doméstico: en la cotidianidad doméstica también es posible encontrar ***tubos de cartón para rollos de film doméstico*** o para ***rollos de papel de aluminio***. Las características de este tipo de tubo es que presenta mayor grosor (mayores capas de papel vegetal). Las medidas son de 32 cm de largo x 3,30 cm de diámetro x 1,5 mm de espesor. Al tacto es bastante duro, en cuanto a apreciaciones sensibles denotamos una gran resistencia a

CUADRO 2 DATOS ELABORADOS SEGÚN EL CENSO NACIONAL 2010, INDEC

SIGUIENDO LOS DATOS DE LA ENCUESTA **TUBOS DE FILM DOMÉSTICO**		PORCENTAJE	CANTIDAD POR MES
36211,3684	39281	35,71%	1 POR MES
9657,040933	10475,66667	28,57%	3 A 4 MESES
603,3538	654,5	7,14%	1 POR AÑO
46471,76313	50411,16667	100%	TOTAL X AÑO
96882,9298		TOTAL X AÑO	

Fuente: elaboración propia, 2020

la presión horizontal y vertical. A diferencia de los tubos para tisú, este se halla en menor cantidad entre los desechos debido a sus mínimos usos. De los datos obtenidos de las encuestas realizadas podemos determinar la cantidad que se desecha anualmente de estos tipos de tubos, siguiendo con la información de la cantidad de familias tanto en el departamento de San Fernando de Chaco como en la ciudad de Corrientes capital según censo 2010. Se puede estimar y establecer que se desechan anualmente 96.882,92 tubos de film doméstico, entre las dos ciudades.

Tubos de cartón para film automático: los ***tubos para film automático*** son aquellos que sostienen los grandes rollos de film automático de máquinas o dispositivos para embalajes o empaquetamientos. Son largos, más rígidos que los rollos de papel higiénico y que los tubos de film doméstico. Tienen mayor cantidad de capas de papel vegetal y pegamento, lo que caracteriza su grosor de aproximadamente 2 mm a 2,5 mm y le da una resistencia a las presiones horizontales y/o verticales (datos sensibles no empíricos). Sus medidas son de 66 cm de largo por 4 cm de diámetro. Se encuentra entre uno de los tipos de tubos con mayor longitud (largo) relevados (imagen 1) que son desechados en la zona del NEA. Para obtener información se encuestaron comercios mayoristas de productos para la construcción, productos de moda (zapaterías), comercios de venta de alimentos (supermercados) y se interpolaron con el total dispuesto en ambas zonas de estudio del presente trabajo: ciudad de Corrientes y el AMGR. Así se obtuvo como resultado (imagen 1) que anualmente se están desechando alrededor de 166.021,68 tubos de cartón de film automático, y el rubro que más produce este desecho es el de alimentos, son los supermercados, que abarcan un 81 % del total cuantificado. Le siguen con un 12 % los servicios de encomiendas, con un 6 % los comercios de construcción y con un 1 % mayoristas u otros rubros.

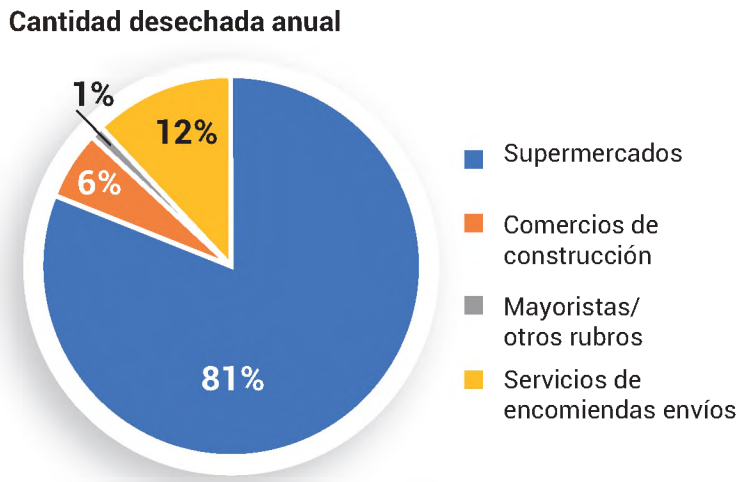
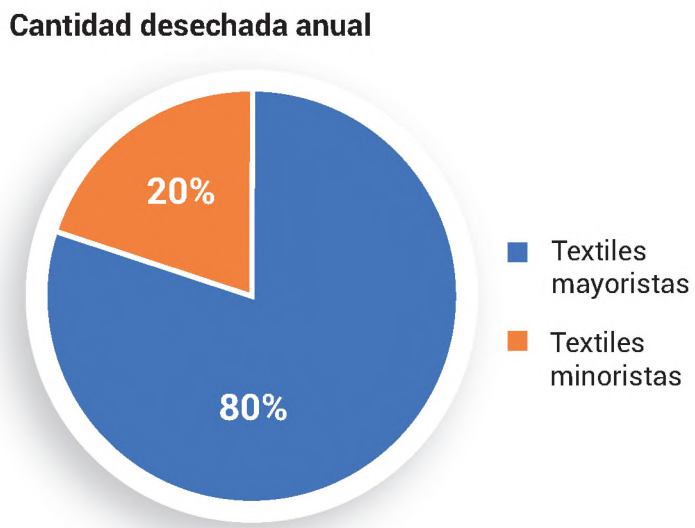


Figura 1. *Porcentajes de desechos entre cuatros tipos de rubros comerciales, según encuesta realizada. Fuente: elaboración propia 2020*

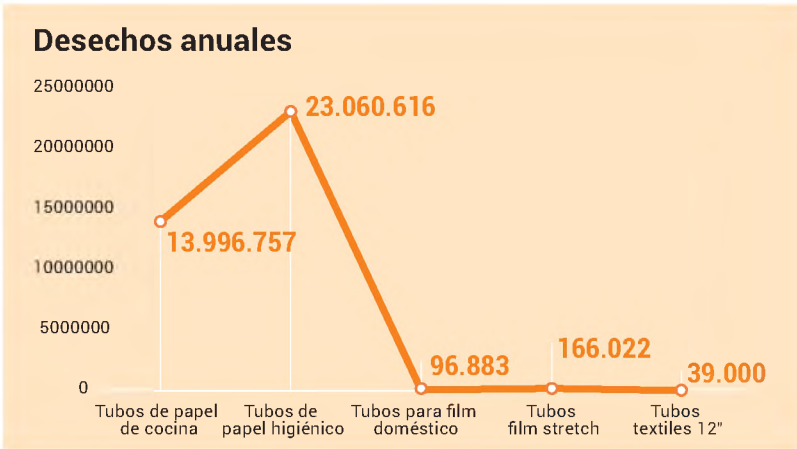
Tubos de cartón de 12" para textiles: los ***tubos de 12" para textiles*** son desechos de casas de ventas textiles. Entre los posibles lugares donde realizar relevamiento se encuentran las casas de ventas de telas tanto minoristas como mayoristas. Sus medidas son de 1,60 m de largo x 60 mm de diámetros por un espesor de 10 mm. También se encontraron en otras dimensiones: 90 cm de largo x 4,5 cm de diámetro x 8 mm de espesor. Este tubo de menor tamaño es medianamente liviano, a diferencia del de mayor longitud. Para obtener información cuantitativa de los desechos, se encuestaron comercios mayoristas y minoristas de textiles en la ciudad de Corrientes y se interpolaron con los comercios textiles presentes en el AMGR para definir resultados anuales (imágenes 2 y 3). Los datos demuestran que los comercios mayoristas textiles son los que más desechan este tipo de tubo. Casi el 80 % de esos desechos proviene de los locales mayoristas; esto también se debe a que según las encuestas realizadas a los locales minoristas, ellos reutilizan sus tubos de cartón.

CONCLUSIÓN

Con este ultimo balance expuesto (imagen 3), donde se presentan los resultados obtenidos de cada tipología de *tubos de cartón*, mostramos que la mayor cantidad de residuos son aquellos utilizados para *papeles tisúes* (papel higiénico, después papel de cocina), y en tercer *lugar los tubos de film stretch*. El que menos residuos presenta es el de los tubos textiles y tubos de film doméstico. Entonces se verifica que los mayores generadores de residuos se encuentran en las áreas urbanas, dentro de los sectores domésticos y en los comercios de alimentos. Así mismo, tomamos como fuente de conocimiento para la selección de qué tipologías se presentan en mayor cantidad para ser estudiadas y llevar a cabo la construcción de los paneles termo-acústicos propuestos. De esta manera, se exponen los resultados alcanzados dentro del relevamiento situacional y análisis de disponibilidad de materia prima en la región, para emprender la etapa de desarrollo tecnológico de elementos termoaislantes con dicha materia prima para ser aplicados en la educación arquitectónica, según el plan de trabajo aprobado por la SGCyT-UNNE.



Figuras 2 *(arriba)* y **3** *(abajo): porcentajes de desechos entre dos tipos de rubros comerciales. Comparación cuantitativa de los tipos de tubos de cartón desechados. Elaboración propia, 2020*



BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, Enric (2019). Datos de la ONU obtenidos del artículo periodístico "Basura, desechos, contaminación atmosférica del ser humano". *Diario Digital "El periódico"*, España: www.elperiodico.com/es/entre-todos/participacion/basura-desechos-y-contaminacion-atmosferica-del-ser-humano-188697

INDEC (2010). Censo nacional 2010. Tablas Dinámicas, www.argentina.gob.ar/produccion/energia/informacion-geografica-energia/censo-2010 ■