

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.



CON SUMO



CUIDADO



A

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Escuela Universitaria Centro de Diseño. FARQ - UdelaR

Con sumo cuidado:

Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

María Eugenia Saldain

Diseño Industrial Textil

Tesis de Grado

Tutor: Ing. Mauricio Dopazo

Noviembre 2014

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Índice

Índice.....	2
Resumen	4
Introducción.....	5
Marco Teórico.....	6
Objetivos generales	6
Objetivos específicos	6
Los polímeros y la industria textil	6
Industria textil en el Uruguay.....	9
Breve reseña sobre Polímeros del Uruguay S.A.....	12
Porqué necesitamos reciclar?	13
Reciclaje de botellas de PET.....	17
Fibra poliéster reciclada en el mundo.	18
Repreve - It's what's in it (es lo que está dentro).....	20
Textil Exchange - Creating Material Change (creando cambio material)	20
Fibra poliéster reciclada en Brasil.	22
Unnafibras	22
Ecofabril	22
M&G.....	22
Fibra poliéster reciclada en Uruguay: Coopima.....	25
Nueva propuesta: generación de fibra poliéster con botellas de PET recicladas.....	26
Reciclaje de botellas en Uruguay: en proceso de formalización.	28
Cadena solidaria binacional do PET.	29
Metodología.....	32
Cuantitativa:.....	32
Cualitativa	32
Análisis	33
Comparación de fibras poliéster recicladas producidas en Brasil y en Uruguay	33

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Entrevista al Ingeniero Químico Textil Héctor Troncoso	34
Visita a Coopima: mano a mano con Fernando Garat	36
Limitantes.....	36
Conclusiones	38
Bibliografía	40
Anexo	

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Resumen

La naturaleza está al límite de soportar el ritmo de producción - consumo - desecho del ser humano y es necesario hacer un cambio urgente. La industria textil debe tomar medidas y replantearse hacia la producción sustentable, cuidando el medio ambiente, la sociedad y la economía.

Los diseñadores debemos y podemos aportar al cambio en cuanto al desarrollo de nuevos materiales, formas de producción y también a la hora de comunicar al consumidor esta nueva tendencia "obligatoria" de cambios en la producción que deben desembocar en nuevos hábitos de consumo.

Con sumo cuidado es un trabajo que describe la realidad de la producción de fibra poliéster reciclada en Uruguay. De la mano de Coopima (Cooperativa Industrial Maragata) se dan a conocer las posibilidades de generación de fibras sintéticas que existen en Uruguay; qué es necesario y cuáles son los beneficios al producirla desde un material reciclado.

De esta manera salen a la luz las altas y bajas que viene sobrellevando Coopima desde el año 2000 cuando Cerro Polímeros del Uruguay S.A. y sus empleados se organizaron para reactivar la planta industrial hasta la actual lucha con el Fondes para conseguir la financiación y así comenzar a producir.

También consideraremos el papel de Coopima dentro de la Cadeia Solidaria do PET, una cadena de trabajo solidario en vías de arranque en Brasil que invitó a Coopima a participar de esta cadena de abastecimiento y producción sustentable.

Al ser Brasil el principal mercado de exportación para Polímeros del Uruguay, nos introducimos en las principales características de las empresas que producen fibras poliéster en Brasil. Al comparar las fibras poliéster recicladas que Coopima puede producir con las que se fabrican actualmente en Brasil, podemos ver una realidad muy cercana en cuanto a la oferta de fibra poliéster reciclada entre las empresas productoras de un país y otro.

Este trabajo concluye proporcionando una herramienta a Coopima para demostrar su capacidad competitiva; alientos hacia Coopima que intenta reactivarse en un marco totalmente favorable desde el producto que ofrece, el contexto comercial con Brasil y los tratados binacionales que soportan el proyecto de la Cadena Binacional del PET; y con ciertos porvenires burocráticos.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Introducción

Las diferentes industrias se caracterizan por la producción en serie, gran escala, lo cual genera gran contaminación por la cantidad de productos que se comercializan y que terminan desechados en algún momento o por la contaminación de aire y el agua en las diferentes etapas del proceso productivo. En especial la industria textil y de modas, se basa en el continuo cambio de atuendo inspirados en cambios de tendencias. Las tendencias no cambian junto con la temporada como se hacía antes, sino que se renuevan cada 60 días y las tiendas renuevan sus productos cada 15 días.

El constante consumo genera constante desechos que van a parar al agua, a la tierra y al aire aquellos gases generados en la producción, uso y desintegración de productos. Todo esto afecta al medio ambiente, la biodiversidad y el ciclo natural de los recursos.

Los recursos naturales no renovables están llegando a su fin por el uso desmedido de los mismos. El petróleo es uno de ellos que usamos para movernos por el mundo y estar globalizados. Los diferentes usos que le damos a petróleo deben ser sustituidas por nuevas formas de generar energía y materiales.

En el ámbito textil, el petróleo se utiliza como fuente de materia prima para las fibras poliéster. Una opción para dejar de utilizar petróleo crudo para la generación de fibras poliéster es el reciclaje de botellas de PET. Con las botellas de PET recicladas se puede producir la misma calidad de fibra que directo del petróleo.

Esto se practica actualmente en todo el mundo y se comercializan prendas fabricadas con estas fibras bajo el lema de variadas y muy conocidas marcas. En Brasil existen tres empresas que producen estas fibras poliéster recicladas y en Uruguay existe una cooperativa de trabajadores de fibra que están queriendo reactivar la planta donde trabajaban (Polímeros del Uruguay S.A.) para generar fibra poliéster reciclada.

Este trabajo pretende demostrar que Coopima (Cooperativa Industrial Maragata) tiene capacidad de producir fibra poliéster reciclada apta para ser comercializada en el mercado brasilero junto a las que actualmente están siendo producidas en Brasil.

Para lograr esto, cotejaremos características físicas y las aplicaciones que brindan las fibras poliéster reciclada en Brasil y en Uruguay. También conoceremos a fondo la cooperativa de la mano de Fernando Garat y de Héctor Troncoso con quienes visitaremos las instalaciones y nos adentraremos en el proceso de reactivación.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Marco Teórico

Objetivos generales

Contribuir a conocer el proceso de reciclado de fibras sintéticas, su desarrollo a nivel mundial y dar a conocer el potencial industrial textil en Uruguay para así ampliar el conocimiento de materiales textiles producidos en el país.

Objetivos específicos

Caracterizar y conocer las aplicaciones de las fibras de poliéster recicladas fabricadas en Uruguay para así compararlas con las fibras de estas mismas características comercializadas en el mercado brasilero y poder saber el grado de competitividad que podrían tener las fibras uruguayas en el mercado brasilero.

Conocer de cerca los altos y bajos que viene sobrellevando Coopima desde sus inicios para tener una mirada de cerca de la realidad del proyecto que lleva adelante esta cooperativa y de esta manera poder hacer un aporte a su proceso de reactivación.

Los polímeros y la industria textil

Para comenzar con este capítulo, quisiera definir brevemente y de manera sencilla la palabra polímero ya que es un término muy amplio y puede dar lugar a confusiones. Varias moléculas desconectadas son llamadas monómeros, varias moléculas agrupadas y vinculadas entre sí en forma de cadena son llamados polímeros. Estas cadenas de varias moléculas pueden tener los más diversos orígenes y materiales ya que absolutamente todo el universo está formado por agrupaciones de moléculas.

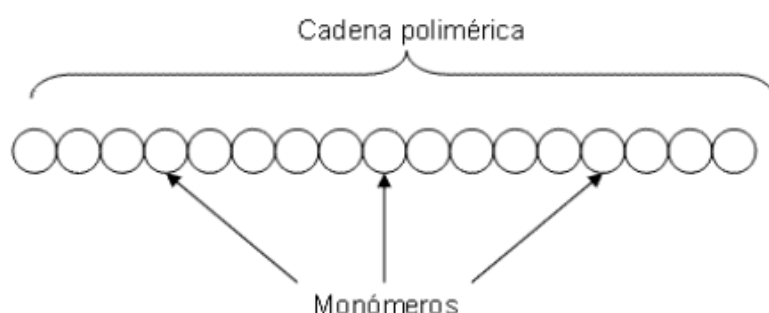


Imagen 1: Diferencia entre Monómero y Polímero. <http://www.revistaciencias.com>. 2014

En esta instancia vamos a hablar de polímeros utilizados en la industria textil para la generación de fibras; más específicamente cadenas de polímeros de tereftalato de polietileno (de aquí en adelante será nombrado como PET). El PET es un plástico utilizado para generar fibras sintéticas en la industria textil, o envases plásticos en variadas ramas de la industria en general; entre otras cosas. Se lo puede identificar con el número 1 al lado del símbolo de reciclaje en las etiquetas de envases. Es de gran

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

importancia explicar que cuanto más bajo es el número de la codificación de los plásticos (véase en anexo), más fácil es el proceso de reciclaje del mismo.

El PET pertenece al grupo de los poliésteres (dentro de la división de polímeros) debido a su composición química (C₁₀H₈O₄)¹. El hecho de que sea un poliéster, significa que tiene la capacidad de estirarse sin romperse. Aquí ya tenemos dos cualidades muy importantes: estiramiento y resistencia. Estas dos características son cruciales a la hora de desarrollar fibras textiles con este material.

También el PET posee la característica de ser un material termoplástico, es decir que modifica su forma mediante la aplicación de calor, retirando la temperatura mantiene su forma rígida. Vale aclarar que al momento de aplicar calor, o sea fundir el PET rígido, no se alteran sus propiedades químicas o físicas, siempre que se respete el punto de fusión de este material el cual es a 260°C. Este último punto es de suma importancia para este trabajo de investigación ya que esta cualidad es lo que permite que este material tenga capacidad de reciclado.

Volviendo al origen de los polímeros en la industria textil, podemos remitirnos al siglo XVII cuando Hook insinuaba que si un líquido adecuado se pasaba por un agujero muy fino se podía imitar la fibra del gusano de seda².

Evolución de las Fibras Sintéticas

En el año 1928 la compañía Du Pont (empresa Norteamericana) comenzó con investigaciones sobre la formación de polímeros a partir de moléculas simples. El Dr. Carothers contratado por la compañía lideró las investigaciones junto a un grupo de asistentes y en el contexto de estas investigaciones surge la idea de fabricar fibras con polímeros. Uno de los asistentes notó como sacando una varilla de vidrio de un destilador de poliéster, éste se adhería y se estiraba, sin romperse ni volver a su forma primaria³.

En ese entonces, los filamentos de poliéster carecían de algunas características deseadas y se decidió continuar las investigaciones en las poliamidas, las cuales prometían más rápidos logros como lo fue la primera fibra sintética llamada nylon, fabricada por primera vez en 1939 en Estados Unidos. Las investigaciones sobre polímeros de poliéster continuaron en Inglaterra y allí se produjo la primera fibra poliéster en el año 1941 en Gran Bretaña, registrada como Terylane, patente que controlaba los derechos de producción en todo el mundo.

Para el año 1946, Du Pont ya poseía el derecho exclusivo a fabricar fibras poliéster en Estados Unidos. La fibra fabricada por Du Pont estaba registrada como Dacron y se produjo para venderse en

¹ N. Hollen, J Sandler, A: Langford. "Introducción a los textiles". Pág. 90

² Ídem. Pág. 58.

³ Ídem. Pág. 81.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

el año 1953. Para el año 1977 existían 23 productores de fibra poliéster desde ese entonces hasta hoy en día la fibra sintética de mayor consumo en el mundo⁴.

Previo al descubrimiento de las fibras sintéticas, ya se habían desarrollado las fibras artificiales, las cuales son materias primas naturales modificadas por el hombre. En un principio las fibras naturales como el algodón, el lino, la lana y la seda eran las únicas fibras existentes. Estas eran muy demandadas pero poseían grandes dificultades para producirse en gran escala. Además, las mejoras en los procesos productivos de las fibras naturales están limitadas por su propio origen, es decir, el cultivo, la cosecha, la esquila, la extracción de fibra son procesos que consumen mucho tiempo, mano de obra irremplazable y esto restringe la evolución de estas fibras hacia una producción masiva del porte de las fibras sintéticas.

Las fibras sintéticas, son totalmente generadas por el hombre, por lo tanto, absolutamente todo el proceso productivo es posible de modificar y optimizar, pudiendo así innovar constantemente los procesos consiguiendo cantidades de producción únicas en la historia de la industria textil mundial. Por otro lado, las cualidades de las fibras sintéticas, en especial el poliéster se han ido adaptando a las diferentes necesidades y aplicaciones, ya que desde el primer momento se pueden prever las características físicas y químicas deseadas en la fibra. Por ejemplo, se puede determinar la suavidad, el lustre, el color, el grosor, la longitud, el perfil e incluso el comportamiento a la hora del hilado o de la combinación con otras fibras.

Tecnología de las fibras sintéticas

El proceso de generación de las fibras sintéticas comienza por la materia prima fundida (en estado líquido). En este momento se puede dar el color deseado y agregar ciertas enzimas que dan determinadas características, como puede ser suavidad, rigidez y otras cualidades que se controlan en la viscosidad desde esta mezcla inicial.

Luego comienza el proceso de hilatura: se pasa el líquido de poliéster por medio de hileras para formar la fibra. Las hileras son una especie de colador muy fino donde entra la mezcla en estado líquido y sale para solidificarse. Las hileras tienen muchos agujeros muy pequeños de entre 0,8mm a 3mm. Al extrudir el líquido por las hileras, salen filamentos del diámetro de los agujeros que esta tenga. A la salida este liquido se solidifica, dependiendo qué tipo de hilatura se esté practicando. En este proceso se puede determinar el tipo de superficie, si lisa o acanalada, con brillo u opaca, según la sección transversal elegida en la hilera; oval, redonda, trilobal, etc.

Existen tres formas de hilatura; en húmedo, en seco y por fusión. La hilatura en húmedo comienza cuando la materia prima se disuelve por solventes, se hila y se solidifica mediante coagulación en contacto con agua. En la hilatura en seco, se disuelve la materia prima por medio de solventes, la fibra se hila con aire caliente y se solidifica en contacto con el aire al evaporarse el disolvente. Por

⁴ Ídem. Pág. 90.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

último, la hilatura por fusión comienza cuando la materia prima se funde con calor, se hila y se solidifica al contacto con el aire⁵.

Por medio de este último método de hilatura se crean las fibras poliéster. Al finalizar este proceso quedan prontos los filamentos de fibra. Posteriormente, estos filamentos pasan por el proceso de estiramiento, donde los filamentos ya solidificados, se estiran por medio de rodillos. Ese proceso es muy importante para dar ciertas características a la fibra como puede ser mayor resistencia. El estiramiento tiene el fin de alargar la fibra y afinarla interiormente, las moléculas que componen los polímeros se ordenan generando lazos (uniones) más firmes y es de esta manera que se aumenta la resistencia física.

Posteriormente se realiza el proceso de texturizado, donde por medio de aire comprimido o por rodillos, se da ondulación o rizos a la fibra que hasta ahora era lisa. Esta ondulación se puede regular según las características deseadas, más o menos ondulado. Luego, dependiendo del producto final, se aplican o no diferentes acabados, por ejemplo para aumentar la suavidad.

Si bien todas las facilidades de producción y desarrollo de las fibras de poliéster nombradas anteriormente han sido muy positivas a lo largo de muchos años, pero es ahora donde surge el mayor problema de estas fibras tan perfectas en todas sus formas y variedades. Las fibras sintéticas son producidas a partir del petróleo y este es un recurso no renovable que será cada vez más escaso en el futuro cercano.

Industria textil en el Uruguay.

La industria textil en Uruguay data del siglo XIX, en este entonces simplemente comprendía la exportación de productos en crudo como cueros sobre carne (tasajo) y lana (sucia)⁶. Estos bienes se extraían del animal y se exportaban, sin ningún valor agregado.

Luego de la Segunda Guerra Mundial (1945), se incorporan al país nuevas tecnologías que permiten el procesamiento de la lana sucia al top (pasando por procesos de lavado y peinado); además se instalan en el país hilanderías y tejedurías donde se procesa la lana para conseguir hilados y tejidos agregando valor a la exportación de esta materia prima característica de un país agrícola-ganadero.

De esta manera, Uruguay se posiciona como uno de los 4 principales productores de lana en el mundo, logrando especializarse en el top de lana. Como consecuencia, los productores de lana se agrupan en una asociación creada por y para los productores de la fibra de lana, conformando así el SUL (Secretariado Uruguayo de Lana)⁷. A partir de la fundación del SUL (3 de mayo de 1966) la producción de lana se ve respaldada por esta institución que promueve y defiende la producción de lana en Uruguay.

⁵ Ídem. Pág. 60.

⁶ Carrizo L., Sisto J.M. Trabajo de campo. Seminario de Dirección de empresas. "Competitividad sistémica. Industria textil. Tops". Apoyo al proyecto CSIS. UdelaR. ECEA. 2011.

⁷ www.sul.org.uy

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

A pesar de este hecho, el consumo de lana en Uruguay representa solo un 4% del total de fibras consumidas en el país, por lo tanto, la producción lanera en Uruguay no tiene un mercado activo en el país. Esto deja sujeta la producción de lana al mercado exterior. Las principales empresas responsables de la exportación de lana en sus diferentes formas son Lanás Trinidad, Tops Fray Marcos, Engraw Exp e Imp Co SA, Tantex SA, Central Lanera Uruguay, Lanasur SA, Thomas Morton SA, Fabex SA, Montelan⁸.

De todos modos Uruguay logra mantener su posición en el mercado mundial de lana por la excelente calidad de las fibras producidas en el país. El LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay)⁹ obtuvo el licenciamiento IWTO (International Wool Textile Organization), lo cual favoreció la comercialización de la lana al mercado mundial ya que el 90% de las transacciones se realizan por medio de esta institución.

Además el LATU cuenta con una sección especializada en lana en cualquiera de sus formas (lana sucia, tops, hilados o telas) donde existen variadas pruebas de calidad específicamente calibradas para lana de oveja. Sin duda que esto favorece a mantener los estándares de calidad para la exportación de esta fibra.

A la par del auge de la producción de lana en Uruguay, se desarrolla la producción de fibras sintéticas y el tejido de hilados de algodón. Tanto las fibras sintéticas como las fibras de algodón son masivamente consumidas en Uruguay y en el resto del mundo.

El algodón es una fibra predilecta por sus cualidades únicas de confort (suavidad, absorción y ventilación) y las fibras sintéticas fueron rápidamente incorporadas por los consumidores por su bajo costo.

Como mencionamos anteriormente, con el tiempo las fibras sintéticas lograron ser mejoradas gracias a la constante investigación en la ingeniería textil y esto ha permitido añadir características de confort a una fibra creada por el hombre. Asimismo, la forma de producción del algodón (cultivo, cosecha, limpieza) se ve restringida a nuevas formas ya que al ser una fibra natural los procesos de producción no son posibles de modificar en gran medida y esto limita la capacidad de bajar costos, por lo que, en este sentido el algodón no puede contrarrestar a las fibras sintéticas.

Frente al auge de las fibras sintéticas, se instalan en Uruguay empresas como Sudamtex S.A. (Colonia, 1945) fabricantes de telas de algodón y sintéticas, Polímeros del Uruguay S.A. (San José, 1978) a fabricar fibras sintéticas. Empresas como éstas logran producir grandes cantidades para exportación generando muchos puestos de trabajo directos e indirectos.

La industria textil uruguaya mantuvo su competitividad en el mercado mundial hasta los años 80 aproximadamente¹⁰, cuando países asiáticos como China e India arrasaron con inéditas capacidades

⁸ <http://www.lr21.com.uy/economia/465416-hubo-solo-9-exportadores-de-lana>

⁹ www.latu.org.uy

¹⁰ Cr Claudia Rodríguez. "La innovación como factor diferencial en la competitividad de las empresas de la Industria Textil del Sector Vestimenta en el Uruguay". Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República. 2010

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

de producción logrando así costos muy bajos. De esta manera, los países importadores de productos de consumo masivo se alinean con los países líderes en producción en serie, perjudicando a productores de países en desarrollo como Uruguay, restringiendo por completo su capacidad de competir internacionalmente, quedando limitado a la exportación principalmente regional.

Recién para los años 90, el gobierno Uruguayo busca soluciones frente a los problemas que enfrenta la industria textil, logrando diversos acuerdos de comercio con países como Argentina, Brasil, Chile y México.

A pesar de las intenciones del país por seguir adelante con las exportaciones textiles, la situación se agrava debido a crisis regionales e internacionales. En estas situaciones suele suceder que se elevan los aranceles de importación para proteger las producciones locales o se toman medidas no arancelarias (como permisos de importación) que también debilitan los procesos productivos.

Para el año 2000, cerraron muchas empresas de diversos ámbitos de la industria textil, productores de fibras, hilanderías, tejedurías y confeccionistas. Como consecuencia, se generó gran informalidad en la industria textil uruguaya; ex empleados intentan seguir adelante haciendo lo que sabían pero en pequeña escala lo cual es poco rentable ya que se compite con los productos baratos importados de Oriente en el mercado local. Esta situación es más complicada aun para los empleados de empresas de producción de fibras, hilanderías y tejedurías ya que se necesitan grandes capitales de inversión y clientes sólidos para llevar adelante estas empresas.

Otro resultado de esta situación nacional, regional y mundial es que se generó la industria del Trading; producción de prendas gestionada desde Uruguay fabricadas en Oriente destinadas para cualquier parte del mundo. Hoy en día las empresas de Trading funcionan muy bien en el país como puede ser Brendisol S.A . o Rotimar S.A. También algunas empresas de producción local se han transformado hacia la producción en el exterior para sobrevivir como puede ser la ex Restón Uruguay (Actualmente Fiderman)¹¹. Algunas marcas locales como Lolita combinan producción local y oriental para equilibrar costos.

Han habido intentos de salvar plantas de producción como sucedió con Agolan (producción de hilados de lana), quienes lograron salir adelante y continuar con la fabricación de productos de lana en 2010 y hoy en el 2014 están nuevamente buscando soluciones financieras luego de terminar el año 2013 con 4,5 millones de dólares en pérdidas¹².

Estas empresas de mediano y gran porte que producen con miras de exportación corren el constante peligro de alta y baja del mercado internacional. Al no tener salida en el mercado local (por ser un mercado muy pequeño), estas empresas con gran capacidad instalada se ven restringidas en sus ventas en el exterior y por ende estas se ven afectadas frente a cualquier síntoma de problema económico tanto regional como mundial. Pasan de tener toneladas producidas y vendidas a tener toneladas almacenadas, perdiendo así capacidad de producir constantemente y las consecuencias que esto acarrea como la incapacidad de pagar sueldos o de mantener el giro de capital de la

¹¹ <http://www.infonegocios.biz/nota.asp?nrc=26025>

¹² <http://www.elpais.com.uy/informacion/sindicato-quiere-autogestionar-agolan-colonia.html>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

empresa en buen estado. La constante búsqueda de nuevos mercados es de gran importancia para este tipo de empresas¹³.

Breve reseña sobre Polímeros del Uruguay S.A.

En el año 1978 abre la empresa Polímeros del Uruguay S.A. ubicada en las afueras de San José, por el Camino Paso del Rey, a unos 1500 metros de la intersección de las Rutas 1 y 3¹⁴

Con 8500m² edificados, el fin de esta empresa es producir fibra poliéster para abastecer el mercado local, que en aquel entonces estaba conformado principalmente por hilanderías y tejedurías que producían para el mercado local pero especialmente para la exportación y tenían un peso significativo en la economía nacional.

De capital uruguayo apoyado por empresas como Sudamtex o Paylana, Polímeros abre sus puertas con una línea de producción que demandó una inversión inicial estimada de U\$4.000.000. Este gasto no incluyó el terreno de 20 hectáreas donde la planta fue ubicada ya que el mismo fue donado por la comuna Maragata.¹⁵

Posteriormente se realizó una segunda inversión de alrededor de U\$7.000.000 para agregar una línea de producción y así agrandar la planta para aumentar la capacidad de producción a 5940 toneladas al año de fibras, cuando la capacidad instalada inicialmente era de 4520 toneladas al año. Esta segunda inversión fue financiada por medio de préstamos, llegando así a facturar U\$12.000.000 al año. Al momento de la ampliación, Polímeros exportaba fibras al exterior con su principal cliente Brasil, y crecer en capacidad era una obligación para permanecer como proveedor en países del exterior.

A mediados de los años 80, la industria textil uruguaya funcionaba desde la generación de fibras (sintéticas o naturales), pasando por el hilado, las telas y las prendas confeccionadas. A principios de los años 90, el gobierno uruguayo apoya el aumento de las importaciones, trayendo productos textiles desde China. A partir de este momento comienzan a cerrar las empresas de la industria textil nacional¹⁶ como mencionábamos anteriormente.

El caso de Polímeros se vio afectado también, por la crisis en Brasil, lo que generó que los principales clientes no tuvieran capacidad de pago hacia su proveedor. Sumado a esto, Polímeros facilitó crédito a 6 meses a sus clientes, sin ningún tipo de garantía que lo proteja. Esto genera debilidad en el giro de dinero en la empresa y se hace imposible saldar los gastos de presupuesto operativos mensuales. Aquí comienza el descenso de una empresa con 90 empleados que promueven un producto

¹³ Cr. Alejandro Fernández. " Estrategias de acceso de empresas uruguayas a mercados internacionales" Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República. 2004.

¹⁴ Proyecto Coopima para Fondes. Inacoop. 2012

¹⁵ <http://www.lr21.com.uy/comunidad/199977-el-futuro-uruguay-precio-justo-comercio-solidario-cooperacion>

¹⁶Ídem.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

altamente consumido en el mundo entero, con una capacidad instalada que permite un negocio rentable.

Con un déficit de U\$ 9.000.000, los socios capitalistas no demuestran interés en sacar adelante la planta, los bancos que financiaron la extensión presionan por recaudar sus importes y la idea de un inversor extranjero es inviable con semejante deuda¹⁷.

Luego de 13 años de producción en el año 2000 Polímeros del Uruguay S.A. cierra sus puertas por endeudamiento. Al momento del cierre Sudamtex poseía el 45% de las acciones de Polímeros del Uruguay S.A.; Paylana y el grupo Strautch, el resto¹⁸. Por un lado se dice que fue consecuencia directa de las decisiones tomadas por los gobiernos de Uruguay y la crisis en Brasil, por otro lado se culpa a las malas decisiones administrativas y la involuntariedad de los socios por mediar la mala situación y dejar que se convierta en una situación sin salida.¹⁹

Porqué necesitamos reciclar?

Como señalábamos al principio, las fibras sintéticas son producidas a partir de plásticos. Todos los plásticos son derivados del petróleo. El petróleo es un combustible fósil al igual que el carbón y el gas natural. Esto significa que la materia orgánica desintegrada en la tierra, bajo mucha presión y temperatura durante cientos de millones de años se transforma generando un líquido denso que llamamos petróleo crudo²⁰.

Debido a la gran versatilidad de este recurso, también lo utilizamos para crear conservantes de alimentos, para los analgésicos o para los detergentes; también lo utilizamos como combustible. El petróleo surge en el siglo XIX, cuando se empezó a utilizar para remplazar el aceite de ballena que se utilizaba como combustible para la iluminación de la época. Posteriormente, se inventó el motor a combustión y ahí comienza el auge de este recurso²¹.

El petróleo es un recurso natural no renovable; es decir que poseen una regeneración natural que tarda lapsos de tiempo que no van de acuerdo a la velocidad de extracción por parte del ser humano, esto se refleja claramente en la siguiente comparación: “la tierra demora 3 millones de años en producir el petróleo que el ser humano consume en un año.”²²

17 [://www.lr21.com.uy/trabajo/37310-polimeros-sa-90-trabajadores-textiles-fueron-enviados-al-seguro-de-paro](http://www.lr21.com.uy/trabajo/37310-polimeros-sa-90-trabajadores-textiles-fueron-enviados-al-seguro-de-paro)

18 Ídem.

19 Mariana Rabinovich, 03 de Marzo de 2001. <http://www.lr21.com.uy/trabajo/37310-polimeros-sa-90-trabajadores-textiles-fueron-enviados-al-seguro-de-paro>

²⁰ El mundo ¿Cuanto vale?. 54' Petróleo. History Channel. 2013

²¹ Idem.

²² Extraído del documental BBC: “Elementos: el fuego”

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

La magia del petróleo es su alto concentrado de energía considerando una pequeña cantidad de volumen; es por esto que se lo ha explotado indefinidamente. Mediante la explotación del petróleo movemos el mundo; autos, camiones, barcos, aviones, etc. "Cada segundo al día el mundo quema aproximadamente 42000 galones de crudo. Así que en el tiempo que me costó contar esto, el mundo utilizó unos cuantos miles de galones de crudo "²³.

En teoría quedaría petróleo para 64 años apenas si mantuviésemos el consumo; pero estamos aumentando el consumo. Para tranquilidad de esta alarmante realidad se ha descubierto la llamada pizarra bituminosa que sería petróleo que la tierra no ha acabado de formar. El problema de este recurso es que extraerla y procesarla requiere un gasto inmenso de energía que no la justificaría.

El punto aquí es la rapidez de consumo de los recursos con respecto a la lentitud de generación de los mismos demuestra un desequilibrio importante en la relación planeta tierra – ser humano.

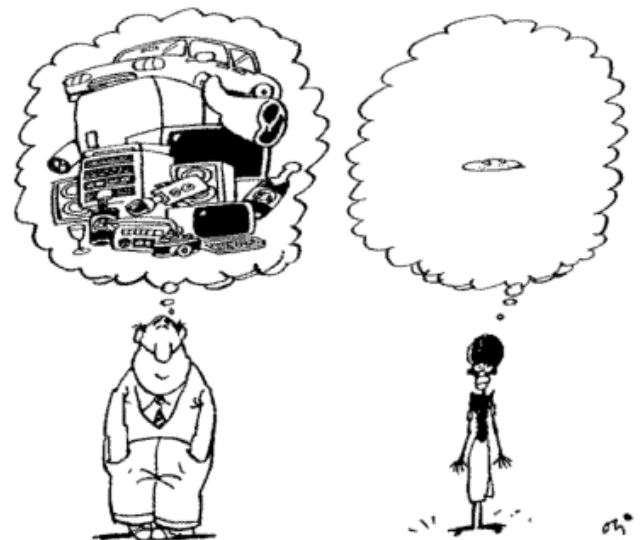
Nuestra sociedad hoy en día (siglo XXI) se caracteriza por el consumo masivo de productos. Quizás muchos no se cuestionan porqué compramos, o para qué compramos, pero la realidad es que todos compramos mucho y todo el tiempo.

Por ejemplo: quiero iluminar una habitación y compro una lámpara. Pero qué pasa si ya tengo una lámpara y decido comprar otra para cambiar de lámpara. Aquí, ¿estamos solucionando un problema? Si la primer lámpara estaba funcionando; tenía yo la necesidad real de cambiarla para seguir iluminando la habitación como al principio o ahora estoy cubriendo otra necesidad; solucionando otro problema. Quizás la segunda lámpara combina mejor con las cortinas, entonces ¿sería mejor la segunda lámpara que la primera?, ¿dejó de funcionar la primer lámpara por no combinar con a las cortinas? En el siglo XXI puede que sí.

La producción masiva nos permite comprar masivamente, es decir que tenemos a nuestra disposición infinita cantidad y calidad de productos. ¿Para que necesitamos tantos productos? Para estar actualizados. Cuando el individuo esta actualizado quiere decir que está al día con los últimos productos en venta y esto significa:

- 1- que tiene suficiente dinero para adquirir lo último en plaza.
- 2- que se preocupa por exhibir sus adquisiciones.
- 3 - que los demás individuos de la sociedad lo están contemplando y lo están viendo con lo último.

La sociedad de consumo funciona de esta manera. Todos somos productos conformados por lo que adquirimos y nos mostramos (vendemos) así²⁴. La excusa de comprar un producto para "cubrir una



²³ Idem. Richard Sears. Consulting Profesor. Standford University.

²⁴ Z. Bauman. Vida de Consumo. 2013

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

necesidad" es una salida para adquirir un valor visual que vean y reconozcan los demás individuos. Somos lo que tenemos, definimos a las personas por cómo se ven y por lo tanto nos mostramos por medio de lo que poseemos.

Las necesidades no básicas, no son necesidades (cambiar la lámpara porque no combina); son pretextos para comprar. Una necesidad básica es la alimentación, el abrigo, etc. Estas no-necesidades son creadas y desarrolladas por los vendedores, las publicidades y los consumidores activos, que bajo el término necesidad disfrazan deseos de reconocimiento desde los demás individuos de la sociedad.

Imagen 2: Deseos versus necesidades. <http://www.apc-suramerica.net>. 2014

Los individuos desean ser vistos de determinada manera, el deseo de ser reconocido se transforma en un deseo cumplido cuando poseen el objeto que los identifica o hace ver como deseaban. Deseo es necesidad y consumo es solución; por ende satisfacción de deseo.

Así es como nos comportamos en una sociedad de consumo. Parecería inofensivo, pero sin embargo es el gran problema del siglo XXI. La velocidad de consumo - desecho es el inconveniente. Deseamos, compramos, tiramos y así sucesivamente. La industria produce a favor de esta cadena, se fabrica en función del consumo masivo y constante. Se mejoran los productos pero se van largando al mercado de a poco para que las novedades sean constantes y también sean constantes las compras.

Si guardáramos todas las lámparas que compramos no tendríamos suficiente espacio para guardarlas, por esto es que desechamos aquellas lámparas y objetos que no deseamos poseer más. Si pensamos que desechamos en la misma medida que compramos, significa que también somos una sociedad de desecho.



Imagen 3: Celulares desechados. <http://mineriaurbana.org>. 2014



Los desechos deben ser tratados de manera que tengan el menor impacto posible en el planeta tierra, porque si no hiciéramos nada con ellos, llegaría un punto en el que estaríamos inundados de productos desechados. Por otro lado, la naturaleza no soporta la invasión de desechos en el agua, en la tierra o en el aire. Desechos físicos y químicos contaminan el planeta tierra y este tiene un límite.

Imagen 4: Fondo del mar cubierto por cubiertas. <http://www.cocheburbuja.com>. 2014

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Los combustibles antes mencionados, al ser consumidos, desprenden gases nocivos. El efecto invernadero es una realidad; gases como el dióxido de carbono, el metano y otros, mantienen el calor atrapado en la tierra y esto aumenta la temperatura de la misma. Esto lleva consigo el cambio climático²⁵, el desequilibrio de los ecosistemas, extinciones de animales, el deshielo de los glaciales (aumento de la altura de los océanos); todos cambios inmensos e incontrolables, desencadenados por nuestro estilo de vida. Extraemos todo lo que podemos de la naturaleza al punto que se terminan los recursos y como consecuencia de el uso que le damos a esos recursos desequilibramos el entorno.

Este efecto en cadena desemboca en un desconocido caos natural. Las perspectivas no son alentadoras cuando se espera una naturaleza sin vida. Ecosistemas que no funcionan significa que la "planta de producción" que llamamos naturaleza dará quiebra y es imposible predecir una consecuencia tan catastrófica y de tal magnitud.

Aún estamos a tiempo de revertir y prevenir este ultimátum. Tenemos que cambiar nuestro estilo de vida y adecuar el modo de vida a uno menos dañino. Hay gran variedad de formas de disminuir la agresión desde el humano a la naturaleza. Debemos unificar nuestro funcionamiento con el del planeta tierra para no destruirlo.

Por ejemplo, las fuentes de energía basadas en combustibles de origen fósiles son altamente perjudiciales. Pero tenemos una solución que siempre estuvo entre nosotros; el Sol;" El sol proporciona en 8 horas la energía que consumimos en un año"²⁶.

Un modelo excelente, como dice el Astrofísico Neil deGrasse Tyson en "Cosmos: a spacetime odyssey", "La fotosíntesis es la energía verde por excelencia; lograr esto artificialmente podría salvar el planeta.



Imagen 5: Panel solar que alimenta una lámpara. Fotografía sacada en el puerto de Charqueada, Treinta y Tres. Agosto 2014

²⁵ <http://www.cromo.com.uy/2014/09/las-olas-de-calor-de-2013-fueron-culpa-del-ser-humano/>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Sin dudas que las posibilidades de evitar "el fin del mundo" existen y está en nuestras manos utilizarlas o no. Los paneles solares existen, los molinos de energía eólicos existen, autos que funcionan con energía eléctrica existen, solo debemos dar el paso al cambio de hábito.

Volviendo a la cuestión de los desechos, también debemos hacernos del hábito. Reciclar los desechos en cada casa es muy importante e imprescindible para que una comunidad pueda generar algo (reutilizar o reciclar) con los desechos para evitar su disposición final.



Existe una serie de reglas básicas a seguir a la hora de elegir un modo de vida menos nocivo para el medio ambiente, la regla de las tres erres: reducir, reutilizar, reciclar.

Imagen 6: Símbolos de las tres erres. <http://www.zafran.com.ar>. 2014

El orden de estas reglas es jerárquico. Primeramente debemos accionar por reducir, ya sea uso de energía, generación de desechos, etc. antes que nada es necesario prever donde se puede reducir el posterior daño y trabajar desde entonces. Luego viene la regla de reutilizar; cuando no pudimos reducir, buscamos reutilizar el desecho. Finalmente, se plantea el reciclar. La diferencia entre reutilizar y reciclar es que el reciclaje tiene un proceso por medio del cual se vuelve a dar valor al desecho. Al reutilizar, simplemente cambiamos el uso del objeto desechado. Por esta razón, es mejor reutilizar que reciclar, para evitar el proceso de reciclaje que consume energía y demás.

De todos modos, el reciclaje es igual de positivo que las reglas anteriores ya que también prevé que un objeto se deseche a la tierra finalmente. Este es el fin que se busca: cuidar el entorno donde vivimos.

Reciclaje de botellas de PET

El uso masivo de envases plásticos sin una buena gestión de su disposición final significa una gran contaminación al agua y a la tierra ya que estos envases plásticos de PET y otros materiales demoran miles de años en descomponerse.

Las botellas de PET se reutilizan con varias funciones como pueden ser para uso de macetas, como bloques para construcción y por supuesto como envases para refrescos.



Imagen 7: Botellas reutilizadas como maceteros. <http://www.kienyke.com> 2014

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

El proceso de reciclaje de botellas comienza por la clasificación de las mismas por material (PET, PVC, etc.). Luego por color (transparentes, verdes, etc.). Hay que tener en cuenta que es necesario retirar las etiquetas y tapas ya que sus materiales contaminan el producto reciclado final. Cuando ya se tienen las botellas del mismo color y material, las botellas deben ser lavadas y secadas. Posteriormente, estas se van triturando hasta que quedan escamas de 0,5cm de tamaño.

El PET reciclado se comercializa en forma de escamas o de pellets. Para generar pellets a partir de escamas, estas se funden con calor y se introduce este líquido por una especie de colador grueso y se saca el PET en forma de "espagueti". Luego éste se corta y al producto se le llama pellets.

Fibra poliéster reciclada en el mundo.

Los envases plásticos fabricados con PET comenzaron a ser un sobrante importante en muchas ciudades del mundo. Es con este mismo PET es que se fabrica la fibra poliéster, y esta materia prima sale del petróleo. Las diferencias entre llegar a la botella o a la fibra es el proceso productivo y los aditivos que se le ponen al PET crudo.

Para las botellas se busca resistencia física y transparencia; para las fibras también se busca resistencia física, entre otras cualidades que más adelante explicaremos. El reciclaje de botellas de envases de PET para el uso de fibras poliéster se ha practicado desde hace muchos años y en diferentes países.

La producción de fibras poliéster siempre se hizo a partir de diferentes tipos de poliésteres (procesado desde el petróleo). Las botellas desechadas se recolectaban y reciclaban para producir nuevas botellas u otros productos plásticos y posteriormente surge la idea de producir fibras poliéster con PET reciclado ya que existía gran demanda de fibra poliéster.

La justificación para cambiar de fuente de materia prima se debe a varias razones; búsqueda de soluciones sustentables respecto a los recursos no renovables, abaratar la materia prima, implementación de políticas medioambientales en las empresas o quizás también como forma de "mostrarse cuidadosos con el medio ambiente" frente a los consumidores. Lo importante es que en cierto momento se comenzaron a plantear estos cambios en una industria que funcionaba de una forma y empezó a efectuar este tipo de procesos eco amigables.

Imagen 8: Cuántas botellas necesitamos Repreve.com.2013



Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Muchos productos hechos con telas producidas con PET reciclado se comercializan y los consumidores los eligen por ello. La calidad de una tela fabricada con fibras de poliéster virgen o fibras de poliéster reciclado es idéntica, la diferencia está en el origen y esto es algo que se puede comunicar al cliente.

Los consumidores fundamentan su decisión de compra de estos productos con origen consciente por dos razones: por un lado están aquellos que consideran que realmente están colaborando con algo más importante al elegir un producto que cuida al medio ambiente frente a uno que continua explotando recursos y demás; estos consumidores suelen llevar una forma de vida donde tengan hábitos de reciclaje. Por otro lado está el cliente que considera que "esta bueno" adquirir productos que perjudican menos al medio ambiente, pero su estilo de vida no acompaña este pensamiento; simplemente adquieren este tipo de productos para exhibir frente a la sociedad como "alguien consiente", aunque realmente no lo practique.

De todos modos es importante que cada vez hayan mas procesos y luego productos que cuiden los recursos naturales y el medio. De esta manera llegara un punto donde todo sea producido con menor impacto y el consumidor derrochador se transforme en un consumidor consciente.

La fibra poliéster reciclada consume un 80% menos de energía que la fibra poliéster a partir de PET virgen, además cabe destacar que la fibras poliéster de por sí son de las fibras que consumen menos agua en el proceso de fabricación y esta es una razón importante a la hora de ir hacia una moda sustentable²⁷. También es destacable el ahorro en la post venta del producto. Las telas poliéster utilizan menos energía y agua a la hora del lavado y secado.

Un ejemplo actual de productos fabricados con telas de fibras poliéster recicladas para un evento popular fue lo que hizo la marca Nike. Ésta fabricó las camisetas de la selección de Brasil para el mundial de fútbol del 2014 hechas de fibras poliéster recicladas²⁸. Esas camisetas además de ser caracterizadas por el origen de su materia prima reciclada son extremadamente livianas y cómodas. Estas camisetas comenzaron a fabricarse para uso en el mundial de Sudáfrica en el 2010.

Otro ejemplo, dentro de muchos es la marca Billabong, una marca de productos usados para hacer surf que también produce bermudas y otras prendas con fibras poliéster fabricadas con botellas recicladas. Esta marca estima que una bermuda consume 10 botellas; este cálculo está basado en el peso de cada botella sin su tapa y en lo que pesa la fibra y cuánto se consume de esta en una bermuda. Calculan que desde el año 2010 que están fabricando estas bermudas, han procesado unas 6 millones de botellas²⁹

²⁷ Fletcher K. y L. Grose. Fashion & Sustainability: Design for Change. London: Laurence King. 2011

²⁸ http://www.nike.com/us/en_us/c/better-world/recycled-polyester

²⁹ <http://www.billabong.com/za/blog-post/2272/2010-11-29>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Repreve - It's what's in it (es lo que está dentro)

Repreve es una marca de fibras poliéster recicladas de Estados Unidos fabricada por Unifi Manufacturing Inc³⁰. Ésta provee a diferentes marcas de indumentaria y otros rubros con su fibra reciclada³¹. Repreve asegura una fibra reciclada que genera menor impacto al medio ambiente y que además proporciona suavidad y confort mediante una fibra muy versátil con variadas aplicaciones.

Además ésta fibra está avalada por certificaciones como U Trust por medio de Fiberprint Technology que permite saber qué cantidad de material reciclado compone la fibra y también por SCS Certified de Recycled Content y Responsible Source que asegura que las fibras tienen contenido reciclado y también que la fuente de producción es segura y saludable³².

El contenido reciclado de las fibras Repreve tiene dos orígenes: pre industrial y post industrial. El pre industrial es la materia prima de desperdicio en la producción de la fibra que pueden ser recortes de fibra y la materia prima reciclada post industrial son las botellas recicladas de la vía pública.

Textil Exchange - Creating Material Change (creando cambio material)

Textil Exchange es una organización sin fines de lucro formada en el año 2002 dedicada a la expansión de la industria textil sustentable³³. Es una organización estadounidense que tiene como socios a productores de fibra, manufactureros de hilados, telas y revendedores en tiendas para lograr esta expansión buscada mediante continua investigación sobre las diferentes medidas y cambios para minimizar el impacto de la industria textil en el medio ambiente alrededor del mundo.

Esta organización apoya las fibras poliéster y de otros materiales recicladas y también las fibras naturales como el algodón producidos orgánicamente o también fibras artificiales como las producidas con biomaterial. También trabaja en temas como los desechos textiles industriales que suelen ser el 15% de la tela a cortar y por años no se ha hecho nada para evitar su disposición final.³⁴

Textil Exchange afirma que el 65-70% del poliéster producido desde petróleo crudo en el mundo se utiliza para fibras y el restante 25- 30% para botellas³⁵. Este alegato justifica que el reciclaje de botellas para hacer fibras poliéster reduce significativamente la necesidad de utilizar petróleo para la producción de fibras poliéster.

³⁰ <http://unifi.com/index.aspx>

³¹ <http://www.repreve.com/Products/FindProductst.aspx>

³² <http://www.repreve.com/business/ProgramsAndProducts/Authenticity.aspx - ITEM????>

³³ <http://textileexchange.org/about-us>

³⁴ http://textileexchange.org/sites/default/files/FastFacts_Textile_Product_Waste_V1.pdf

³⁵ <http://textileexchange.org/node/959>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Esta organización maneja certificaciones como RCS (Recycled Claim Standard); éste estándar de calidad tienen que ver con la trazabilidad del material reciclado en la cadena de proveedores. RCS funciona de la mano de CCS (Content Claim Standard) la cual es una herramienta con la que las empresas pueden verificar el contenido verdadero del material trabajado.

Textil Exchange también trabaja con otras certificaciones que aseguran el proceso orgánico del algodón, la gestión de envasado de los productos textiles, etc. para así proteger la transparencia de los procesos textiles industriales sustentables.

Estas certificaciones son de gran importancia ya que la industria textil funciona en diferentes países con diferentes gobiernos y cada uno rige las reglas del juego. Si no existieran certificaciones globales las engaños podrían ser un gran problema para controlar el impacto de la industria textil en el entorno. Mentiras en las composiciones de las telas o también en el origen del mismo pueden esconder el impacto real de una industria muy dañina.

Un ejemplo claro sucedió en China cuando con el fin de fabricar "fibras hechas con botellas" se fabricaban botellas para luego re procesarlas y hacer fibras "con botellas". Esta idea está totalmente descontextualizada de la verdadera intención de utilizar las botellas desechadas para hacer fibras.

Aquí no existe ninguna minimización de daño, todo lo contrario, se aumentaba el gasto de energía y la liberación de gases nocivos por re procesar algo que no tenía ningún sentido de reciclaje.



Imagen 9: Botellas recicladas en países del primer mundo. Repreve.com 2013

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Fibra poliéster reciclada en Brasil.

Brasil es el país más grande de América Latina y por lo tanto es el país en vías de desarrollo más industrializado de la región. Variadas industrias se desarrollan en un vasto territorio y con muchos habitantes.

La industria textil no es la excepción, produciendo tanto para el mercado local brasilero como para la exportación. Al ser un país grande, el comercio local es muy grande y fuerte, por lo que las empresas allí tienen más posibilidades de desarrollo que en países como Uruguay que poseen ciertas limitantes como un mercado interno acotado.

En Brasil los productores de fibras poliéster están unidos en una asociación llamada ABRAFAS. Existen empresas que fabrican a partir de PET reciclado o a partir de PET virgen. Dos empresas son las que fabrican únicamente fibra poliéster con botellas recicladas: Unnafibras y Ecofabril. También hablaremos del Grupo M&G que fabrica fibras poliéster a partir de ambas materias primas, reciclada y virgen.

Unnafibras.

Esta empresa se fundó en 1996 derivando de una antigua planta francesa y desde entonces produce fibras poliéster con botellas de PET recicladas. Esta empresa tiene actualmente una capacidad de producción de 36 kilotoneladas al año y en vías de ampliación³⁶.

Desde Junio del 2006 están respaldados por las normas ISO 9000 buscando desde entonces la mejora constante y la satisfacción al cliente. Esta empresa produce para el mercado interno brasilero y también para la exportación en el Mercosur y al Mercado Común Europeo.³⁷ Cabe destacar que esta empresa tiene una fuerte actividad en el reciclaje de envases plásticos por medio de su propia planta de reciclaje llamada Repet³⁸. En la Tabla 1 vemos las principales fibras comercializadas por Unnafibras en Brasil producidas con botellas de PET reciclado.

Ecofabril

De capital brasilero, esta compañía abrió sus puertas en el año 1994. Se especializan en fibras poliéster hechas con PET reciclado y su capacidad de producción es de 18 kilotoneladas al año³⁹. Ecofabril fabrica para el mercado interno brasilero. En la Tabla 2, vemos las fibras producidas por Ecofabril para el mercado interno brasilero.

M&G

Instalada en el 2002, esta empresa es de capitales italianos y posee dos plantas de producción. Una con una capacidad de 24 kilotoneladas al año y otra con 60 kilotoneladas al año. Como mencionamos

³⁶ Nous Consulting. "Fibra Poliéster no Brasil - Estudio". pág. 22

³⁷ <http://www.unnafibras.com.br/site/index.php> (visitado el 07/8)

³⁸ http://www.repet.com.br/re_quem.php

³⁹ Nous Consulting. "Fibra Poliéster no Brasil - Estudio . pág. 24

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

anteriormente, esta empresa fabrica fibra poliéster a partir de PET reciclado y también a partir de PET virgen.

Vale la pena destacar que este grupo también posee plantas de reciclaje de botellas de PET, por lo tanto es una empresa que se mantiene muy activa en esta actividad.⁴⁰ Esta empresa está avalada con varias certificaciones como ISO 9001 que promueve la gestión de calidad, ISO 14001: gestión ambiental y OSHA 18001 asegura la higiene, la seguridad y la salud en la industria⁴¹. Esta empresa lidera el mercado de fibras en el cono sur y su producción es vendida en el mercado interno brasilero y también para exportación a mercados regionales y mundiales.

A continuación veremos los productos que estas tres empresas ofrecen al mercado local, regional e internacional.

La columna "Cómo llegar al efecto deseado" describe medidas que se toman en todo momento de la fabricación de la fibra, desde la mezcla de polímeros, su extracción, estiramiento y posteriores y tratamientos.

Tabla 1: Unnafibras: datos extraídos de Estudio de mercado de fibras poliéster en Brasil. Nous Consulting. Octubre 2012.

*Dtex: medida internacional que indica cuantos gramos pesan 10.000 metros de un filamento.

Título (Dtex*)	Longitud (mm)	Aplicaciones	Colores	Superficie	Características buscadas	Cómo llegar al efecto deseado
1.4	32-38	Mezcla con algodón y/o viscosa para decoración y vestimenta.	Blanco Azul Verde	Opaco	Suavidad y cohesión.	buena torsión mediante superficies irregulares de sección transversal trilobales u otras, baja ondulación
1.7		Filamentos aplicaciones textiles industriales	Amarillo Naranja Rojo	Brillante	Resistencia y tenacidad	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
2.5	60-80.100	Mezcla con lana para decoración y vestimenta.	Negro Verde	Semi opaco Brillante	Aislante, bajo peso, cohesión.	Centro hueco, textura escamosa y alta ondulación.
3.3		Mezcla con viscosa: decoración y vestimenta.			Suavidad y cohesión.	buena torsión mediante superficies irregulares de sección transversal trilobales u otras, baja ondulación
		Filamentos aplicaciones			Resistencia y tenacidad	
1.4	38-60-80-100	Calzado , geotextiles, filtros, vestimenta, manteles, cortinas	Blanco Negro Gris oscuro Grafito	Semi opaca	Resistencia, tenacidad e impermeabilidad	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
3.3						
5.5						
6.1						
14						
3.3	60-64-75	Alfombras y cubiertas para la industria automotriz.	Negro Todos	Opaco	Alta resistencia, buen grosos y largura	
6.1						
11						
14						
17	32-64-75	Relleno de acolchados, almohadones, juguetes y muebles	Blanco Verde Botella	Semi opaco Siliconado	Resistencia y tenacidad	Viscosidad alta para lograr resiliencia
6.6						
14						

⁴⁰ Ídem. pág. 3

⁴¹ <http://www.mgfibrasbrasil.com.br/>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Tabla 2: Ecofabril: datos extraídos de Estudio de mercado de fibras poliéster en Brasil. Nous Consulting. Octubre 2012.

*Dtex: medida internacional que indica cuantos gramos pesan 10.000 metros de un filamento.

Longitud según demanda

Título (Dtex*)	Aplicaciones	Colores	Superficie	Características buscadas.	Cómo llegar al efecto deseado
3.3	Revestimiento de automóviles, forros de calzados, fieltros, paños para limpieza, máscaras quirúrgicas, cobertores, entretelas, filtros	Blanco // Negro / Gris / Verde	semi opaco	Resistencia, suavidad, alta cohesión	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
7,11, 14	Relleno para almohadones, acolchados y muebles	Blanco	brillante	Resiliencia, lustre y suavidad	Viscosidad alta para lograr resiliencia
7	Forro de paquetes.	Negro / Gris	brillante	Resistencia y tenacidad	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
9, 14	Alfombras automovilísticas y domésticos	Natural / Negro / Gris	semi opaco	Resistencia y tenacidad	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
11	Alfombras automovilísticas y geotextiles	Natural / Negro / Gris	brillante	Alta resistencia a la fricción y a la interperie	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción
21	Materiales abrasivos	Blanco		Resistencia a la temperatura	Acabados especiales

Tabla 3: M&G: datos extraídos de Estudio de mercado de fibras poliéster en Brasil. Nous Consulting. Octubre 2012.

*Dtex: medida internacional que indica cuantos gramos pesan 10.000 metros de un filamento.

Título (Dtex*)	Longitud (mm)	Aplicaciones	Superficie	Características buscadas.	Cómo llegar al efecto deseado
1.4	32-38	Mezclas con algodón, mezcla con viscosa para vestimenta, tejidos industriales y revestimientos	Lisa y brillante	Suavidad y cohesión.	buena torsión mediante superficies irregulares de sección transversal trilobales u otras, baja ondulación
3.3	80	No tejidos como filamento 100% poliéster.		Resistencia y tenacidad	sección transversal circular u oval, alta ondulación para soportar pesos, fuerzas y fricción. Cohesion
		Mezcla con viscosa para vestimenta	Irregular	Suavidad y cohesión.	buena torsión mediante superficies irregulares de sección transversal trilobales u otras, baja ondulación

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Fibra poliéster reciclada en Uruguay: Coopima

En el año 2000, Polímeros del Uruguay S.A. cerró sus puertas quedando 90 empleados directos en seguro de paro y sin trabajo. Electricistas, foguistas, maquinistas, técnicos y personal capacitado en producción de fibra poliéster quedó desempleado.

Imagen 10: Planta de Coopima.
<http://www.primerahora.com.uy> 2013



Al año siguiente (2001), los ex empleados decidieron unirse para reactivar la fabrica ya que entendían que la planta funcionaba correctamente y que además existía un mercado que demandaba su producto. Así, para el año 2005 formaron una cooperativa (Coopima) para organizarse



por medio de Inacoop (Instituto Nacional de Cooperativismo). Esta organización ayudó al grupo de trabajadores a presentar una propuesta al Fondes (Fondo Nacional de Recursos para el Desarrollo) para financiar el capital necesario para volver a ponerse en marcha. Previo a la presentación del proyecto, Coopima consigue el arrendamiento de las 20 hectáreas donde se ubica la planta y la maquinaria allí instalada y también consiguen financiación para la deuda dejada por Polímeros S.A.

Imagen 11: Peleteado. <http://www.primerahora.com.uy> 2013

Estas personas conocían el funcionamiento de la fabrica como nadie ya que muchos de ellos trabajaban ahí desde hace varios años en los 24 años que funcionó la fabrica. Tal es así, que algunos de estos ex empleados afirman que el cierre de Polímeros fue por malas medidas administrativas y no por problemas técnicos ya que estas personas manejaban la maquinaria y conocían sus óptimas condiciones y funcionamiento.

La planta y sus instalaciones, estaban hipotecadas y el valor de la cesión de los créditos es de un coste de 950.000 dólares. Los bancos acreedores del mismo apoyan firmando acuerdos para dar la cesión de los créditos y también la boleta al mejor postor. De éste modo, Coopima genera una deuda con la CND (Corporación Nacional para el Desarrollo), la cual fue acordada a pagar cuando la cooperativa comience a producir en 6 cuotas iguales y con un interés del 6,5%. También AFISA (Fideicomiso del BROU) cobraría un interés del 5, 25 % sobre la cesión de créditos de U\$S 950.000. Estos se liquidaría variando los intereses para los próximos 4 años hasta llegar a cubrir todo el préstamo.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

En el año 2012, el Fondes otorga un préstamo a Coopima para que ésta haga una prueba de producción con el fin de demostrar que las instalaciones funcionan. Entre Noviembre del 2012 y Febrero del 2013 se realiza la prueba.

Nueva propuesta: generación de fibra poliéster con botellas de PET recicladas

Coopima propone producir fibras poliéster pero con la diferencia de hacerlas a partir de PET reciclado. Por un lado es una materia prima más barata y por otro lado, se colabora con el reciclaje de desechos como son las botellas plásticas.

Respecto a la materia prima, Coopima importaría escamas de PET reciclado desde Argentina por medio del Régimen de Admisión Temporal y Toma de Stock⁴². Cabe aclarar que el PET reciclado debe cumplir ciertas especificaciones como por ejemplo un mínimo grado de contaminación con partículas de otros materiales (véase anexo) y esto es difícil de conseguir tanto en Brasil como en Argentina y aun peor en Uruguay.

Ya que la planta de Polímeros estaba preparada para trabajar directamente con el PET virgen, es necesario agregar una etapa anterior al proceso de la fibra ya que el PET reciclado llega en forma de escamas y para insertarlo en la línea de trabajo de la planta tiene que ser en forma de .

Debido a esta nueva etapa del proceso hubo que agregar maquinaria para la conversión de escamas de PET reciclado a pellets para la correcta introducción de la materia prima a la línea de producción. Estas nuevas instalaciones fueron importadas de Brasil.

Coopima, al igual que lo tuvo Polímeros del Uruguay en su momento, tiene la capacidad de producir varios tipos de fibras poliéster, en este caso, recicladas.

Tabla 4: Coopima⁴³

*Dtex: medida internacional que indica cuantos gramos pesan 10.000 metros de un filamento.

** Longitud según demanda.

⁴² Decreto 505/009 de 3 de noviembre de 2009 que reglamenta la Ley 18.184 de 27 de octubre de 2007

⁴³ Información extraída de "Proyecto Coopima para Fondes" Inacoop. 2012

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Título (Dtex*)	Aplicaciones	Superficie	Características buscadas.	Cómo llegar al efecto deseado
1.4	Mezcla con algodón para vestimenta y decoración de interiores	Opaca, áspera	Bajo brillo, suavidad y cohesión.	Buena torsión mediante superficies irregulares de sección transversal trilobales u otras, baja ondulación
1.7				
2.5				
3.3	Mezcla con lana para vestimenta	Escamada, semi opaca	Aislante, bajo peso, cohesión.	Centro hueco, textura escamosa y alta ondulación.
6.7	Relleno para decoración y vestimenta	Liso y brillante	Resistencia, resiliencia, volumen y suavidad.	Viscosidad alta para lograr resiliencia
11				
13				

Como se explica anteriormente, el título medido en Dtex viene a ser el "grosor" de la fibra. Esto puede variar indeterminadamente ya que el grosor se va elaborando en varias etapas del proceso de fabricación de la fibra como es la extrusión y el estiraje.

En cuanto a las aplicaciones, podemos ver que todas están orientadas hacia la industria textil de indumentaria y afines. Esto significa que el segmento del mercado al que apuntan está bastante limitado. Los usos finales que se le pueden dar a estas fibras los podemos encontrar en el armario de cada uno de nosotros.

Cuando hablamos de fibras para mezclar con algodón, podemos perfectamente encontrarlas en una remera básica que su composición sea, por ejemplo 50% algodón 50% poliéster. Ésta fibra poliéster se fabrica con características similares al algodón para lograr una mezcla lo más homogénea posible.

Como podemos ver en la tabla, la fibra poliéster utilizada para mezclarse con algodón es opaca, lo cual es determinado por una superficie texturada que hace que la fibra de algodón y la de poliéster puedan unirse bien logrando un hilado resistente para posteriormente generar telas. La mezcla del algodón con el poliéster genera una tela que tiene la absorción del algodón y la resistencia del poliéster. Esta combinación es muy deseada por el consumidor.

En cuanto a la mezcla con lana, podemos encontrarla en un abrigo de invierno con una composición de 70% lana 30% poliéster. En éste caso, se busca "cortar" la lana que es una fibra que excelentes cualidades de abrigo, pero muy costosa. Al mezclarla con el poliéster que es mas barata y no afecta las características de la lana, logra una tela más accesible económicamente que tiene muy buen confort gracias a la lana.

Finalmente en cuanto a las fibras de relleno, las podemos encontrar en almohadones, acolchados de poliéster o peluches. En éste caso se utiliza la fibra de poliéster sola, 100% poliéster; de la planta de producción a la fábrica de peluches. Esta fibra se fabrica controlando la viscosidad del liquido de polímero (antes de ser estrujado). De esta manera se puede controlar la resiliencia que va a tener la fibra. Esto significa que no pierde su forma a pesar que la deformen, como sucede con las almohadas y peluches.

En la siguiente tabla vemos claramente detalladas las características que promocionan estas fibras al ser utilizadas y qué tipo de prenda o producto puede generarse.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Título (Dtex*)	Aplicaciones	Características de la tela o producto final	Tipo de prenda posible
1.4	Mezcla con algodón para vestimenta y decoración	Algodón: buena absorción, confort con la piel	Camisetas, polleras, pantalones, camisas, sacos, chaquetería, sastrería
1.7		Poliéster: resistencia, menos arrugas	
2.5		Ambas fibras expresan sus cualidades sin interferir en la otra.	
3.3	Mezcla con lana para vestimenta	Lana: muy buen abrigo y buen confort con la piel	Abrigos tejidos de paño. Accesorios para invierno
		Poliéster: reduce precio y peso	
		No afecta las cualidades de la lana	
6.7	Relleno para decoración y vestimenta	Suavidad	Camperas de nylon rellenas (imitando la pluma), Indumentaria para nieve, peluches, acolchados, almohadones
11		Volumen	
13		Comodidad	
		Bajo peso	

Estas aplicaciones son totalmente usuales, de gran uso y cotidianeidad. Si bien son las fibras con las que Coopima saltaría al mercado, también poseen la capacidad de producir otros tipos de fibras, por lo que cabe destacar, además de las aplicaciones en la tabla, se suma el segmento construcción para el cual se fabrican fibras poliéster para mezclas con hormigón dando más resistencia frente a las dilataciones de la construcción. En este trabajo no vamos a tener en cuenta esta parte de la producción ya que vamos a centrarnos en las fibras para uso textil.

Si bien la maquinaria instalada permite una mayor variedad para aumentar las especificaciones del mercado, Coopima comenzaría produciendo estas fibras que fueron la más comercializadas por Polímeros del Uruguay y de las cuales existe mejor mercado en Brasil. Todas estas fibras serían fabricadas a partir de botellas de PET reciclado.

Reciclaje de botellas en Uruguay: en proceso de formalización.

En Uruguay el reciclaje de botellas de PET, y también de otros materiales se realiza hace varias décadas pero de una manera informal. Los recolectores trabajan bajo condiciones no reguladas, poco saludables y sin seguridad social. Además por cómo se da el mercado del reciclaje informal en Uruguay, hay muchos intermediarios entre el recolector y la empresa que exporta (como puede ser Ecopet) y esto genera una ganancia mínima al recolector quien es el principal eslabón de la cadena de reciclaje en Uruguay, empeorando así la situación desfavorable del recolector.

Esta realidad del reciclaje informal para la exportación no es el mejor puntapié para conseguir materia prima de PET reciclado para luego generar fibras poliéster, pero es una situación que puede mejorar.

Actualmente se está lanzando a la vía pública nuevos contenedores para verter los desechos de manera clasificada y luego al juntar estos contenedores también de manera separada se procesan estos materiales reciclables en plantas dispuestas por la IMM (ver anexo Tu envase sirve).

De este modo la tarea posterior de reciclaje es más fácil y mejora las condiciones de trabajo de los recolectores ya que apunta a una sistematización de la clasificación, donde los recolectores pasarían a hacer otras tareas como reciclaje en las plantas y no recolectar los materiales de la vía pública, de manera poco saludable como se sigue viendo hoy en día. De todos modos, este proceso recién comienza y promete tardar unos años en lograr su cometido al cien por ciento.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Cadena solidaria binacional do PET.

La Cadeira Solidaria do PET es una cadena de trabajo colectivo entre varias ciudades de Brasil y donde se está intentando sumar a Coopima por medio de un Tratado Binacional entre Uruguay y Brasil. Este proyecto se está gestando desde Mayo del 2011⁴⁴

Esta propuesta del gobierno de Rio Grande do Sul en Brasil es presentada mediante el SESAMPE (Secretaria da Economía Solidária e Apoio á Micro e Pequena Empresa) que busca generar fuentes laborales estables mediante una cadena de trabajo donde diferentes grupos sociales hacen diferentes etapas del reciclado del PET y también de su utilización para generar fibras. Esta cadena consta de 5 etapas⁴⁵:

Etapa 1:

Las botellas son recolectadas y recicladas por cooperativas y asociaciones de recolectores. En esta etapa actuarían 135 cooperativas y asociaciones con un total de 2079 trabajadores y se estima una recolección de 1.164.811 Kg de botellas de PET al año.

Etapa 2:

En esta etapa se transforman las botellas en escamas. Aquí participan 5 plantas ubicados en las regiones con mayor concentración de botellas de PET. Tres de estos 5 polos ya están constituidos como entidades que reúnen cooperativas de recolectores para el trabajo del reciclaje del PET.

Etapa 3:

Aquí entra en juego Coopima. Las escamas de PET recicladas en las plantas de reciclaje establecidas en Brasil por la Cadeira Solidaria do PET, son transportadas a San José, Uruguay para ser transformadas en fibras poliéster por Coopima. Cabe destacar que con 1,48k de escamas, Coopima puede producir 1k de fibra poliéster.

Esta es una oportunidad muy importante para Coopima, ya que participaría de una cadena de trabajo donde su propio "cliente" le proporciona la materia prima. De esta manera Coopima consigue su primer cliente en Brasil a quien le producirían fibra poliéster a partir de PET reciclado. Sin dudas que es una buena carta de presentación para sumar futuros clientes.

Etapa 4:

⁴⁴ Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Economía Solidaria e Apoio á Micro e Pequena Empresa. Departamento de Incentivo e Fomento á Economía Solidária. pág. 7

⁴⁵ Folleto informativo Cadeira Solidaria Binacional do PET. SESAMPE, Rio Grande do Sul, Brasil


Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.


Estas fibras poliéster son trasladadas de vuelta para Brasil, más específicamente a Pará de Minas / MG, donde una cooperativa llamada Coopertextil que tiene cerca de 3000 trabajadores, fabricarían el tejido a partir de la fibra de Coopima.


Referencias:


 Cooperativa Industrial Maragata (COOPIMA). **San José**, Uruguay.

Referencias:

 Cooperativa de Catadores e Recicladores de (COOMCAT), región de Vale do Rio Pardo e instalaciones en **Santa Cruz do Sul**.

 Central de Cooperativistas de Vale do Sinos (COOPETSINOS), región metropolitana, Vale do Sinos y Delta do Jacuí. Instalaciones en **Novo Hamburgo** y en **Canoas**.

 Central de Cooperativas de Cadeia Solidaria Binacional (COOPETSUL), región sur e instalaciones en **Jaguarao**.

 Coopertextil, **Para de Minas**

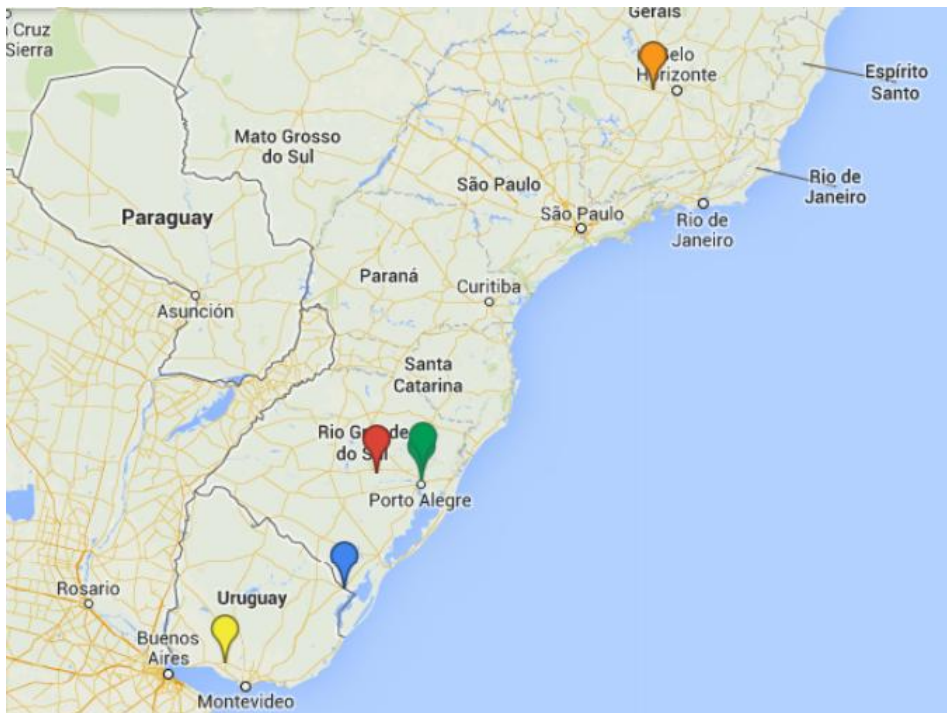


Imagen 14: Mapa general de zonas de incidencia directa de la Cadeia Solidaria Binacional do PET. <https://mapsengine.google.com/map/edit?mid=zltDIFiGkM6Q.kj94r0tYGrq> g. 2014

Etapas 5:

Luego, estas telas producidas en

Coopertextil, son trasladadas a organizaciones de costureras en Rio Grande do Sul y otras localidades de Brasil para la generación de diversos productos textiles.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Esta cadena de PET es de suma importancia para el medio ambiente ya que en Brasil se producen 9 millones de botellas de PET y más de la mitad no se reutiliza. Por lo tanto más de 4,5 millones de botellas de PET están siendo descartadas a la naturaleza al año en Brasil⁴⁶.

También es de gran importancia para la profesionalización de la tarea del recolectado y reciclaje de botellas de PET ya que existen cerca de 1 millón de recolectores en Brasil y la Cadeira Solidaria do PET propone organizarlos y apoya a lograr una ley nacional de residuos sólidos donde de dictaminaría que las cooperativas de recolectores son aquellas que tienen la tarea de reciclar éste tipo de residuo.⁴⁷

Todas estas etapas están en vías de arranque, así mismo lo está Coopima. Luego de la visita a Uruguay de la directora de Economía Solidaria de Río Grande do Sul, Nelsa Néspolo, se incluyó a Coopima en esta cadena de trabajo convirtiéndose así en una cadena binacional.

En Uruguay se dio a luz la noticia el 5 de Mayo del año 2012, luego de una reunión entre el Ministro de Trabajo y Seguridad Social de Uruguay, Eduardo Brenta se reunió con el gobernador del Estado de Río Grande do Sul, Tarso Genro. En este encuentro manifestaron la voluntad de apoyar este emprendimiento y desde entonces el MTSS (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) e INACOOOP están estudiando la viabilidad de esta cadena binacional⁴⁸.

⁴⁶ Folleto informativo Cadeira Solidaria Binacional do PET. SESAMPE, Rio Grande do Sul, Brasil

⁴⁷ Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Economía Solidaria e Apoio á Micro e Pequena Empresa. Departamento de Incentivo e Fomento à Economía Solidária. pág. 7

⁴⁸ <http://presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/brenta-genro-rio-grande-del-sur-cadena-productiva-binacional-muestra-laboral-frontera>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Metodología

Cuantitativa:

Con el fin de llegar a los objetivos planteados anteriormente en este trabajo, a continuación vamos a comparar las fibras poliéster fabricadas con botellas recicladas de PET producidas en Brasil y en Uruguay. Las empresas brasileras que mencionamos anteriormente que producen fibras poliéster únicamente con botellas PET recicladas son: Ecofabril y Unnafibras. Dejaremos de lado la empresa de M&G ya que su producción mayormente es a partir de PET virgen y solamente poseemos información de dos fibras producidas a partir de PET reciclado.

A estos tres conjuntos de datos los confrontaremos con las fibras poliéster hechas con botellas de PET recicladas que pueden ser producidas en Coopima.

Tomaremos tres títulos de fibras que las tres empresas producen y compararemos las aplicaciones a las que cada empresa apunta y la presentación de la misma en el mercado teniendo en cuenta color, largo y especificaremos si esta empresa produce fibras con iguales aplicaciones pero con otro título.

Cualitativa

Por un lado entrevistamos a el Ingeniero Héctor Troncoso, ex Ingeniero de Polímeros del Uruguay y actual cooperativista de Coopima. Principalmente indagaremos sobre el potencial del producto elaborado de esta fábrica en vías de reactivación. También le consultaremos respecto a la situación actual de Coopima, qué etapa están atravesando actualmente y qué pronostico esperan. Además hablaremos de las condiciones de las instalaciones de Coopima, cómo funcionaba Polímeros en el pasado, qué diferencias destaca entre una propuesta y otra.

Por otro lado, iremos de visita a Coopima para conocer las instalaciones y poder hablar con los cooperativistas, ex empleados de Polímeros para conocer su punto de vista del proyecto Coopima y la producción de fibras poliéster a partir del reciclaje de botellas.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Análisis

Comparación de fibras poliéster recicladas producidas en Brasil y en Uruguay

En el siguiente cuadro compararemos las fibras producidas en Unnafibras, Ecofabril y Coopima. Se compararan las fibras de título 1,4; 3,3 y 6-7 dtex. ,así se compararan las aplicaciones y la presentación del producto para el mercado, teniendo en cuenta colores y longitudes proporcionadas.

Cuadro comparativo según títulos de fibra, su aplicación y presentación.

*Dtex: medida internacional que indica cuantos gramos pesan 10.000 metros de un filamento.

Título 1,4			
Empresa	Aplicación	Presentación	Comentarios adicionales
Coopima	Mezcla con algodón para vestimenta y decoración de interiores	Según pedido	Tambien se producen para estas mismas aplicaicones de 1,7 y 2,5 dtex.
Unnafibras	Mezcla con algodón y/o viscosa para decoración y vestimenta.	32-38 colores: blanco, azul, verde. Amarillo, naranja, rojo	Tambien se producen para estas mismas aplicaicones de 1,7 dtex.
Ecofabril	no comercializa este titulo	x	x
Título 3,3			
Empresa	Aplicación	Presentación	Comentarios adicionales
Coopima	Mezcla con lana para vestimenta	Según pedido	x
Unnafibras	Mezcla con lana para decoración y vestimenta. Mezcla con viscosa: decoración y vestimenta. Filamentos aplicaciones textiles industriales	60-80.100 colores: negro y verde	También se producen para estas mismas aplicaciones de 2,5 dtex.
Ecofabril	Revestimiento de automóviles, forros de calzados, fieltros, paños para limpieza, máscaras quirúrgicas, cobertores, entretelas, filtros	Blanco, negro, Gris , verde	x
Título 6-7			
Empresa	Aplicación	Presentación	Comentarios adicionales
Coopima	Relleno para decoración y vestimenta	Según pedido	También se producen para estas mismas aplicaciones de 11 y 13 dtex.
Unnafibras	Alfombras y cubiertas para la industria automotriz.	60-64-75 colores: todos	También se producen para estas mismas aplicaciones de 3,3, 11, 14 y 17 dtex.
Ecofabril	Relleno para almohadones, acolchados y muebles. Forro de paquetes.	Natural /Negro / Gris	También se producen para estas mismas aplicaciones de 11 y 14 dtex.

Como primer observación, podemos destacar que solo Coopima y Unnafibras producen fibra de 1,4 dtex que es la fibra más fina que compararemos. Como mencionamos anteriormente, para lograr una fibra de 1,4 dtx es necesario un buen estiraje para llegar a la finura de la misma y según esta comparación solo Coopima y Unnafibras la producen.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

En la primera columna "aplicación", podemos deducir fácilmente las funciones que ofrece cada fábrica según el título. Podemos ver que las aplicaciones para las que Coopima produce sus fibras son más limitadas a la industria de la vestimenta, mientras que Unnafibras y Ecofabril presentan fibras producidas para textiles de otras industrias, abriendo así el segmento de mercado para el cual trabajan, ampliando su cartera de clientes a diferentes ámbitos como medicina, industria automovilística y/o mobiliario. Cabe aclarar que previo a esta comparación, descartamos datos de Coopima sobre fibras producidas para la mezcla con hormigón para el sector de construcción.

Por otro lado, podemos darnos cuenta rápidamente que algo persistente en las fibras producidas por Coopima es que la presentación depende del pedido del cliente. Esto se debe claramente a que todavía no han comenzado a producir ni a conocer especificaciones del mercado. Por lo contrario Unnafibras tiene ya definido la presentación para todas sus fibras tanto en colores como la longitud y Ecofabril también tiene definido los colores. Si bien la longitud y los colores de las fibras poliéster son relativamente fáciles de manejar en la producción, podemos concluir claramente que Coopima tiene menos experiencia frente a Unnafibras y Ecofabril.

Finalmente, siguiendo los datos en la columna "comentarios adicionales", podemos ver que Unnafibras y Coopima ofrecen mayor variedad de títulos según la función de la fibra y que Ecofabril se especifica en un título para una finalidad.

Entrevista al Ingeniero Químico Textil Héctor Troncoso.

El señor Héctor Troncoso, es actualmente cooperativista de Coopima. De nacionalidad Chilena y con 65 años de edad vive en San José, Uruguay desde el año 1985, momento en que se mudó a Uruguay a trabajar en Polímeros del Uruguay S.A.

Estudió Ingeniería Química en Chile e hizo la práctica profesional en Alemania. en una planta de fibras. Luego trabajo varios años en Chile, siempre en fábricas productoras de fibra poliéster y ha dedicado la mayoría de sus años a la empresa fabricante de fibras en Uruguay, Polímeros.

En esta entrevista, que duró un poco más de una hora, hablamos sobre Polímeros, sobre la creación de Coopima y sobre la fibra poliéster que se plantea fabricar desde un material reciclado.

Respecto a Polímero del Uruguay, Troncoso cuenta que fue una empresa que trabajaba muy bien, mantenía un nivel de calidad muy bueno y esto se demostraba en la fidelidad de sus clientes. Si bien en su momento no eran considerados necesarios las certificaciones de calidad, Polímeros era una empresa de prestigio en la región por generar un producto de calidad y cumplir al pie de la letra con sus clientes. Según Troncoso, Polímeros del Uruguay cerro por malas gestiones internas y por problema económicos regionales afirmando que nunca tuvieron problemas técnicos.

De esta manera, el ingeniero resalta la gran capacidad que tenían y tienen los ex empleados de Polímeros de hacer funcionar la planta sin problemas mayores. Héctor sostiene que ésta cuestión es la que frena al Fondes a habilitarles el dinero para poder empezar a trabajar. "esta prueba de producción es para demostrarles que podemos hacer fibras con estas maquinas" afirma Héctor.

Respecto a las empresas y organizaciones en las que COOPIMA busco apoyo para reflowar la producción, se destaca la pérdida de tiempo y la falta de grupos multidisciplinarios para abarcar

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

proyectos de recuperación de empresas como lo es el proyecto de COOPIMA. "un economista, un contador y un sociólogo vinieron una vez" afirma Héctor.

A pesar de estas inconsistencias, el Ingeniero encargado de la planta sostiene que la propuesta de Coopima de producir fibras poliéster a partir de botellas de PET recicladas es totalmente viable. Por supuesto que hay detalles que pulir, pero Coopima cuenta hoy en día con la capacidad para empezar a producir fibras poliéster recicladas.

El Fondes acordó brindarle a Coopima u\$147000 dólares para hacer una primer prueba de producción. Si esta prueba se concretaba de manera satisfactoria, el Fondes se disponía a dar el total del dinero solicitado para hacer que la planta funcione de manera constante.

El 18/11/13 Coopima comenzó la prueba de producción, que entre idas y vueltas salió bien; se produjo fibra poliéster a partir de chips de botellas de PET reciclado. Héctor afirma que no han tenido noticias del Fondes y que tampoco se les comunicó qué analizaría el Fondo para considerar positiva o negativa el resultado de la prueba.

Más allá de esta realidad insurgente, la planta funciona bien. La nueva propuesta de innovar en la materia prima es de gran importancia ya que es esencial hoy en día el reciclaje y además es una materia prima más barata. La fibra poliéster, por otro lado es una fibra altamente consumida en todo el mundo. Troncoso afirma que la industria textil está tomando un rumbo marcado hacia los materiales no tejidos (simulando el fieltro) ya que es más barato y rápido de producir que los tejidos tradicionales y la fibra poliéster es ideal para ello.

Además, Troncoso afirma que Coopima tiene la gran ventaja de ser una empresa recuperada que tiene toda la experiencia de Polímeros para aprovechar y esto es algo que no se consigue fácilmente. Es más, en su momento Polímeros realizó ensayos a partir de poliéster reciclado, pero en ese entonces no tenía sentido cambiar de materia prima y adaptarse a ella ya que eran otros momentos donde el cuidado del medio ambiente no era una realidad complicada como para tenerlo en cuenta en la industria.

Héctor explicó que la prueba se hizo produciendo fibra de fiber fill (para relleno) ya que es una fibra más "rústica" y que además sería a fibra que comenzarían a producir ya que satisface una gran demanda en el mercado regional. Además, el periodo para la prueba de producción es muy corta como para poder desarrollar otras fibras. Cuenta Troncoso que al fabricar desde PET reciclado es necesario regular los aditivos que tiene el PET de botellas.

En el plástico para botellas se busca la transparencia y esto significa aditivos sumados a la mezcla de polímero para frenar la cristalinización (lo que hace opaco al plástico). Para producir fibras, los aditivos necesarios son totalmente diferentes, por lo tanto es necesario hacer pruebas hasta poder "dar con la tecla".

Según el ingeniero, la mayor ventaja del PET es el bajo costo y la mayor desventaja es que el PET reciclado viene contaminado. tanto de Argentina, Brasil o Uruguay, no es fácil conseguir escamas de PET reciclado con niveles de contaminación deseados (suelen ser más altos) y esto dificulta la producción de fibra.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Visita a Coopima: mano a mano con Fernando Garat

El 5 de Febrero del 2014 se visitaron las instalaciones de Coopima. En ese entonces los cooperativistas trabajaban en la prueba de producción

Desde el 18 de Noviembre del 2013, Coopima trabajaba en la prueba de producción. El plazo establecido era de 35 días, pero en Febrero del 2014, continuaban trabajando en la prueba. Fernando nos explico que cuando Fondes planteo el plazo de la prueba, no tuvieron en cuenta el contrato de UTE el cual lleva un tiempo mayor al de la prueba y es por eso que el día de la visita hacia una semana se estaba trabajando en la prueba.

Fernando nos dio un tour por toda la planta de producción y nos explico cada parte como funciona. Primeramente, nos detuvimos en la nueva sección que se incorporo luego del cierre de Polímeros que es donde se transforma el chip de PET reciclado a pallets para ingresarlo a la línea de producción. Fernando afirma que esta nueva sección les costó mucho ya que era un nuevo desafío incorporar un material reciclado a la planta y funcione bien.

Los contratiempos allí se debían a que el chip reciclado que se consigue tanto en Argentina, Brasil y Uruguay no cumple los estándares de mínima contaminación, por lo tanto es necesario lavarlo antes de utilizarlo. Luego del secado se funde para transformarlo en pellets. Aquí el mayor contratiempo es que en el studer (mecanismo por el cual hacen el fundido) tiene una capacidad de trabajo de 600k/h cuando se utiliza PET virgen, y al usar PET reciclado solo carga 300k/h ya que entre las escamas queda aire debido a la alta estática que se genera entre las escamas. La estática se baja con humedad, pero en esta etapa el chip debe estar completamente seco.

Este contratiempo juega en contra a la hora de economizar el tiempo pero en un futuro se podría solucionar agregando otro studer. De aquí hasta la próxima etapa, los pellets de PET son llevados con aire comprimido a la línea de producción.

La próxima etapa es el estrujado del material por medio de los hileras para generar los hilados. Coopima posee 16 posiciones en los cuales se pueden poner hileras de 190, 450 o 720 capilares según el tipo de fibra. En esta etapa, Fernando sostiene que tienen allí una oportunidad de reutilización de calor para otras etapas del proceso. Esto es algo a instalar a futuro pero lo tienen en cuenta desde el primer momento de la reactivación

Limitantes

Es necesario tener en cuenta que Coopima es un proyecto que no está aún en funcionamiento. Sí sabemos la realidad de Polímeros del Uruguay y de las últimas pruebas de producción realizadas en la planta. También sirve entender que la burocracia del país no ha ayudado a agilizar la reactivación de esta planta y esta pérdida de tiempo no mejora el proyecto, sino que lo debilita. Sumado a esto, cabe destacar que desde la prueba de producción (Febrero 2014) hasta hoy (Noviembre 2014), la cooperativa no ha tenido respuesta por parte del Fondes y tampoco se sabe qué requisitos se necesitan para lograr los resultados de la prueba y esto deja a Coopima totalmente inhabilitados por el momento a mejorar. También siento necesario comunicar que el Sr Fernando Garat ha renunciado

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

a la cooperativa luego de 14 años tras el proyecto ya que llego a su límite de esperanza por sacar adelante la planta.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Conclusiones

Al comenzar a hacer este trabajo, no sabía con qué me iba a encontrar. Por momentos pensé en cambiar por completo de idea, hasta que fui a las instalaciones de Coopima. Allí me encontré con 800m² de planta con maquinaria funcionando y éste fue el momento de mayor motivación de esta tesis.

Ahora al haber analizado los datos disponibles y haberme interiorizado con el proyecto de la cooperativa y el mercado en el que planean incorporarse, puedo afirmar que Coopima tiene completa capacidad de producir fibras poliéster recicladas y comercializarlas en la región.

Con total convicción podemos decir que Coopima ofrece fibras poliéster para mezcla con otras fibras al igual que Unnafibras y Ecofabril y sumado a esto, posee capacidad similar, pudiendo responder, no solo en producto sino en volumen productivo.

En este sentido podemos afirmar que Coopima tiene buena competitividad frente a las empresas de mayor idoneidad en el mercado brasilero. De esta manera brindamos a Coopima una herramienta para comprobar su éxito en el futuro al momento de conseguir la financiación desde el Fondes.

Como vimos anteriormente, las aplicaciones que tienen las fibras que planea producir Coopima, son de uso masivo en todo el mundo a diario. Coopima necesita ingresar al mercado para poder luego ajustar su cartera de productos a las necesidades puntuales de cada cliente como lo hace Unnafibras o Ecofabril que ofrecen un producto en determinados presentaciones teniendo en cuenta colores o longitudes.

Esto no es una desventaja para Coopima, simplemente es la experiencia en el mercado de las otras empresas, no es algo que frene o dificulte a Coopima a salir adelante.

Coopima debe urgentemente comenzar a producir. Para esto necesita el apoyo del estado por medio del Fondes. Es esencial que se abarque el proyecto con agilidad y flexibilidad para acompañar los procesos de reactivación industrial con la velocidad que se necesita para que no suceda lo que ya ha sucedido con Coopima; mucho tiempo le resta fuerza a los proyectos y a las personas involucradas en el mismo. Este sería el punto clave donde mejorar para reactivar la industria textil uruguaya y apuntar hacia la producción sustentable, en el Uruguay y en el mundo.

En particular a Coopima aún le quedan muchos aspectos para mejorar pero al estar incluida en la Cadeia Solidaria do PET se puede llegar a buenas soluciones como por ejemplo, mejorar la calidad del PET reciclado traído desde Brasil por medio de la cadena solidaria; lo cual es una desventaja actual para Coopima, puede convertirse en una ventaja frente a otras productoras de fibras poliéster con PET reciclado.

Respecto a la fibra de poliéster reciclada producida a partir de botellas de PET es una realidad en el mundo y en la región y lo puede ser en Uruguay. La materia prima es más barata que la virgen, el costo de producción es más bajo y las emisiones de gases nocivos son menores.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Si bien el proyecto de Coopima esta aun en vías de arranque, ser la empresa pionera en el Uruguay de fibras poliéster hechas con botellas de PET reciclado puede generar una cadena de propuestas hacia el reciclaje, la importancia del mismo y apostar a las acciones que apunten hacia un país más limpio.

Incluso lanzar campañas promoviendo y haciendo conocer el trabajo de Coopima junto a las empresas productoras de botellas y así aportar a concientizar a la sociedad. Por otro lado se podrían plantear jornadas educativas con visitas a la planta, para conocer el proceso y así enseñar en cuanto al cuidado del ambiente, qué debemos hacer y qué no.

También considero importante la divulgación en los medios de esta urgencia para concientizar a las personas consumidoras. Por ejemplo, si en el mundial de Brasil 2014 se hubiese publicitado que las remeras de los equipos eran fabricadas con botellas recicladas así como se anunciaron otros temas más escandalosos, sin dudas hubiese quedado en la memoria de las personas al ser un evento mundial tan popular. La comunicación debería ser sobre el origen del material, cómo cada uno de nosotros podemos participar y explicar porqué es necesario que todos lo hagamos.

Al apostar a las fibras poliéster recicladas con las que posteriormente se generen prendas, es de gran necesidad que en estas prendas se comunique el origen del material, proporcionando así información al consumidor que luego va a incidir en futuras decisiones de compra, logrando concientizar al consumidor de lo importante que es el papel de cada persona en la relación entre ser humano y medio ambiente.

Las tareas del diseñador deben y pueden incluirse en diferentes partes del proceso productivo y vida útil de los productos; desde la generación de fibras apostando aquellos materiales que generen menos daños al medio ambiente o también lanzando propuestas que convencen al consumidos de elegir un producto cuidado y que cuide; sustentable.

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

Bibliografía

HOLLEN, N.; Langford, A.; Sandler, J. "Introducción a los Textiles". Ed. LIMUSA. 1992

PESOK, J.C. "Manual de tecnología Textil: Volumen 3". UdelaR, Facultad de Ingeniería: Montevideo. 2004

FERNANDEZ, A. "Estrategias de acceso de empresas uruguayas a mercados internacionales" Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República. 2004.

ECO, U.. "Cómo se hace una tesis". Séptima reimpresión: Barcelona. 2005.

LAVER, J. "Breve historia del traje y la moda". 11° edición. Madrid: Ediciones Cátedra (Grupo Anaya. S.A.). 2008

BAUMAN, Z. "Vida de consumo". Primera edición. Buenos Aires: Fondo de cultura Económica. 2008

RODRIGUEZ, C. "La innovación como factor diferencial en la competitividad de las empresas de la Industria Textil del Sector Vestimenta en el Uruguay". Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República. 2010

CARRIZO L., Sisto J.M. Trabajo de campo. Seminario de Dirección de empresas."Competitividad sistémica. Industria textil. Tops". Apoyo al proyecto CSIS. UdelaR. ECEA. 2011.

Cadeira Solidaria Binacional do PET. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Economia Solidaria e Apoio á Micro e Pequena Empresa. Departamento de Incentivo e Fomento á Economia Solidária. 2011

Folleto informativo Cadeira Solidaria Binacional do PET. Secretaria da Economia Solidaria e Apoio á Micro e Pequena Empresa. Rio Grande do Sul. Brasil. 2011

FLETCHER, K. y L. Grose. Fashion & Sustainability: Design for Change. London: Laurence King. 2011

Coopima. Proyecto Coopima para Fondes. Montevideo: Inacoop. 2012

Nous Consulting. "Fibra poliéster no Brasil - Estudio". Brasil. 2012

Jornada de Investigación e Innovación en el Sector Plástico (1° edición, LATU, 05/11/2013). Montevideo: LATU, 2013

HISTORY CHANNEL. "El mundo, ¿ cuánto vale?" - Petróleo. [Documental]. EEUU. 2013

BBC. "Elementos: el fuego". [Documental]. Reino Unido. - falta fecha

REPVEVE. Are you curious about what happens to your plastic bottles when you recycle them? Youtube.com [video en línea].Publicado el 27/07/2013. [Citado <03/02/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.youtube.com/watch?v=YqzL6tt988>>

NIKE. "Recycled Polyester" [video en línea].Publicado 2014. [Citado <20/02/2014>]. Disponible en Internet: <http://www.nike.com/us/en_us/c/better-world/recycled-polyester>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

CROMO. "Cromo". "[en línea]. [Citado <07/02/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.cromo.com.uy/2014/09/las-olas-de-calor-de-2013-fueron-culpa-del-ser-humano/>>

ECOS REGIONALES. "Ecos Regionales – Periodismo de integración"[en línea]. [Citado <03/02/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.ecosregionales.net/?edicion=1773¬icia=22518>>

ETHICAL FASHION FORUM. "Ethical Fashion Forum". [en línea]. [Citado <03/02/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.ethicalfashionforum.com/the-issues/recycling>>

PRIMERA HORA. "Primera Hora" [en línea]. [Citado <29/01/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.primerahora.com.uy/5907-coopima-prepara-documentacion-para-presentar-su-proyecto-al-fondes.html>>

PRIMERA HORA. "Primera Hora" [en línea]. [Citado <29/01/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.primerahora.com.uy/8398-fondes-confirmando-apoyo-a-coopima-para-su-proyecto-de-reactivacion.html>>

PRESIDENCIA. [en línea]. [Citado <29/01/2014>]. Disponible en Internet: <<http://presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/brenta-genro-rio-grande-del-sur-cadena-productiva-binacional-muestra-laboral-frontera>>

LA RED 21. "La Red 21 " [en línea]. [Citado <15/06/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.lr21.com.uy/economia/465416-hubo-solo-9-exportadores-de-lana>>

INFO NEGOCIOS "Info negocios"[en línea]. [Citado <15/06/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.infonegocios.biz/nota.asp?nrc=26025>>

EL PAIS. "El país"[en línea]. [Citado <15/06/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.elpais.com.uy/informacion/sindicato-quiere-autogestionar-agolan-colonia.html>>

LA RED 21. "La Red 21 " [en línea]. [Citado <15/08/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.lr21.com.uy/comunidad/199977-el-futuro-uruguay-precio-justo-comercio-solidario-cooperacion>>

LA RED 21. "La Red 21 " [en línea]. [Citado <15/08/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.lr21.com.uy/trabajo/37310-polimeros-sa-90-trabajadores-textiles-fueron-enviados-al-seguro-de-paro>>

MIEMDNI DIRECCION NACIONAL DE INDUSTRIA. " Uruguay Sustentable" [en línea]. [Citado <28/10/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.uruguaysustentable.com.uy/industria/uruguay-y-brasil-impulsan-la-primera-cadena-productiva-binacional-para-reciclaje-de-plastico/>>

CAPACITARSE. "Repensando el Diseño Textil, de Indumentaria y de Moda en la Era de la Sustentabilidad". Centro Textil Sustentable. Curso on line, módulo 5: Materiales. [en línea]. [Citado <15/10/2014>]. Disponible en Internet: <<http://cursosderse.com.ar/>>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.

DGI. "Dirección Nacional Impositiva." [en línea]. [Citado<22/09/2014>]. Disponible en Internet: <www.dgi.gub.uy>

ECOFABRIL. "A fibra de qualidade mundial". [en línea]. [citado 8/2/2014]. Disponible en Internet: <<http://www.ecofabril.com.br/>>

LATU. Laboratorio Tecnológico del Uruguay. [en línea]. [Citado <31/05/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.latu.org.uy>>

M&G Fibras Brasil S.A. [en línea]. [Citado <8/08/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.mgfibrasbrasil.com.br/>>

REPREVE.Repreve - I'ts what's in it. [en línea]. [Citado <17/11/2013>]. Disponible en Internet: <<http://www.repreve.com>>

REPET. [en línea]. [Citado<8/02/2014>]. Disponible en Internet: <http://www.repet.com.br/re_quem.php>

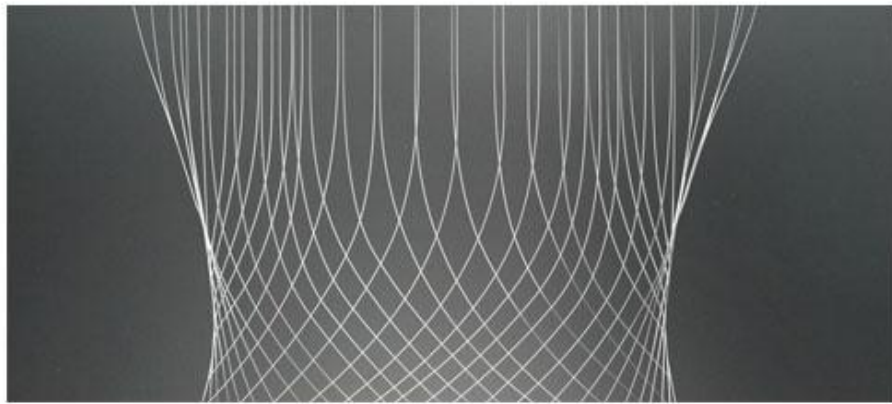
SUL. Secretariado Uruguayo de Lana. [en línea]. [Citado <31/05/2014>]. Disponible en Internet: <<http://www.sul.org.uy>>

TEXTIL EXCHANGE. Textil Exchange - Creating Material Change [en línea]. [Citado<29/01/2014>]. Disponible en Internet: <<http://textileexchange.org>>

UNNAFIBRAS. Fabricacao de Fibras Poliester, 100% de garrafas de Pet recicladas. [en línea]. [Citado<08/02/2014>]. Disponible en Internet: < <http://www.unnafibras.com.br/site/index.php> >

UNIFI. [en línea]. [Citado<10/08/2014>]. Disponible en Internet: <<http://unifi.com/index.aspx>>

Con sumo cuidado. Fibras poliéster para uso textil producidas con botellas recicladas en Uruguay.



MARIA EUGENIA SALDAIN
TESIS DE GRADO
DISEÑO INDUSTRIAL TEXTIL Y MODA
2014