

E1.1. INFORME SOBRE ADITIVOS, ACABADOS Y MATERIALES TEXTILES FUNCIONALES DE INTERÉS

Responsable: AITEX

FUNTEXCAL II

FECHA 30 /09/ 2016

CONTENIDO

Este informe incluye información general sobre diferentes aditivos funcionales, productos de acabado textil y materiales textiles funcionales identificados durante las dos anualidades del proyecto.

Nivel de difusión: PÚBLICO (PU)

Documento preparado por

AITEX

TABLA DE CONTENIDOS

1. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL ENTREGABLE	3
2. ADITIVOS Y MICRO/NANOPARTÍCULAS DIVERSAS.....	4
2.1. Aditivos con capacidad hidratante	4
2.2. Aditivos con capacidad antiestática/de conducción eléctrica	7
2.3. Retardantes de llama	10
2.4. Antimicrobianos	13
2.5. Aditivos antimosquito/antiinsecto.....	14
2.6. Aditivos con efecto frío/calor	16
2.7. Aditivos con propiedades antiperspirantes / antitranspirantes	16
2.8. Específicos con potencial de incorporación en materiales poliméricos y adhesivos ..	17
3. PRODUCTOS DE ACABADO TEXTIL	19
3.1. Repelentes al agua fluorine-free.....	19
3.2. Antimicroorganismos	20
3.3. Productos/pigmentos para visibilidad y luminiscencia.....	23
3.4. Productos de acabado con propiedades de cuidado de la piel	25
4. MATERIALES TEXTILES EN FORMATO FIBRA/HILO	27
4.1. Materiales con capacidad de remisión/reflexión de radiación IR	27
4.2. Materiales con capacidad antimicrobiana.....	29
4.3. Materiales con alta resistencia mecánica	29
4.4. Materiales de sección especial	31
5. CONCLUSIONES	33

1. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL ENTREGABLE

En este documento se recogen aquellos materiales funcionales de interés identificados -y parte de ellos investigados- en las 2 anualidades del proyecto coordinado por AITEX **FUNTEXCAL - Funcionalización de estructuras textiles adhesivadas para los sectores textil, calzado y mueble**, en vistas al posterior desarrollo de estructuras multicapa y adhesivadas funcionales.

Este documento recoge tanto:

- Aditivos y micro/nanopartículas diversas.
- Productos de acabado textil.
- Materiales textiles en formato fibra/hilo.

Todos ellos enfocados a buscar beneficios en artículos finales de los sectores textil, calzado y mueble que entren en contacto con la piel, o bien que aporten funcionalidades de interés en el ámbito de la salud o la protección, principalmente, aunque también se han considerado aquellas con relación con estética/moda/diseño.

2. ADITIVOS Y MICRO/NANOPARTÍCULAS DIVERSAS

En primer lugar, se muestran diversos aditivos orgánicos o inorgánicos que pueden ser de interés para desarrollar tejidos y materiales funcionales -incluso laminados mediante adhesivos hotmelts- destinados a diferentes usos textiles, en calzado o formando parte de componentes textiles de mobiliario.

2.1. Aditivos con capacidad hidratante

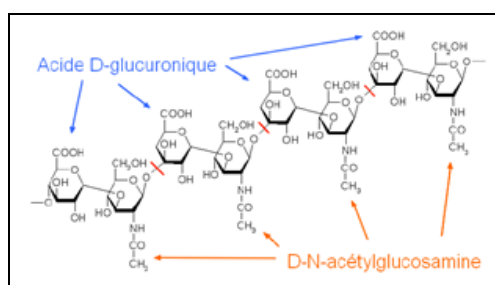
La primera familia de aditivos funcionales que se identifican son los compuestos con capacidad hidratante, de gran importancia e interés para textiles que vayan a estar en contacto con la piel, como puedan ser forros interiores laminados adhesivados, o componentes textiles para calzado, por ejemplo. Se muestran las descripciones de los más interesantes, donde se incluyen también aquellos investigados y aplicados por AITEX sobre diferentes textiles.

ÁCIDO HIALURÓNICO.

El ácido hialurónico es un polisacárido del tipo de glucosaminoglucanos con enlaces β , distribuidos por naturaleza en el cuerpo humano. El ácido hialurónico es el mayor componente de la matriz extra celular. Se encuentra en elevada cantidad en la piel en la cual es producido por fibroblastos y queratinocitos. Una de sus principales funciones es el almacenamiento de agua en la matriz intercelular del tejido conectivo. Esta capacidad de aglutinar agua contribuye significativamente a la elasticidad de la piel. El ácido hialurónico también está involucrado en la reparación de tejidos.

El ácido hialurónico de alto peso molecular se ha utilizado durante muchos años como hidratante natural en la industria cosmética. En 2003 la FDA aprobó las inyecciones de ácido hialurónico para el relleno de defectos suaves en los tejidos como arrugas faciales. Las inyecciones temporales de ácido hialurónico suavizan las arrugas al añadir volumen bajo la piel, con efectos duraderos hasta casi seis meses. Por tanto, el ácido hialurónico no es considerado solo como un hidratante sino también como un reparador.

De forma paralela, las investigaciones han validado si la reducción en el peso molecular proporciona más beneficios para la piel, con lo que se está introduciendo ácido hialurónico de bajo peso molecular (50 Kda) producido por fermentación de la *Bacillus subtilis*.



Estructura química del ácido hialurónico.

ACEITE DE JOJOBA.

Aceite de jojoba virgen de primera presión. Es 100% de origen vegetal. Este aceite se extrae de las semillas de la jojoba (*Simmondsia chinensis* y *Simmondsia californica*, fam. Buxáceas), una planta originaria de los desiertos de Sonora y el Mojave, que crece principalmente en climas desérticos, Argentina, Sur de California, Norte Méjico, Arizona, e Israel. El contenido en aceite de la semilla fresca es de aproximadamente un 55 %.

Tiene una alta penetrabilidad en la piel. Es muy estable a la oxidación por la presencia de tocoferoles naturales en forma de vitamina E. Tiene la capacidad de disolver el sebum, especie de cera que se acumula en los folículos pilosos y que es el principal responsable de las pieles grasas. Tiene aplicación en productos cosméticos como emoliente y sobreengrasante (especialmente para piel seca y sensible y atópica, en productos para el cuidado de la piel como cremas, lociones, maquillajes, aceites corporales, etc...), como agente acondicionador para el cabello seco (en preparados capilares, como lociones, champús, etc...), como materia prima que sustituye al esperma de ballena, y como regenerante de las estructuras del manto hidrolipídico.

ACEITE DE MANZANILLA, MANZANILLA (O SU ESENCIA).

El ACEITE DE MANZANILLA es un extracto vegetal oleoso de Chamomilla recutita en aceite de girasol. Las propiedades del Aceite de manzanilla provienen de su contenido en azuleno y alfa-bisabolol, que le confieren una acción antiinflamatoria. Este producto se utiliza para el tratamiento de las pieles sensibles y secas con tendencia a la inflamación, así como para pieles irritadas.

La propia MANZANILLA también es útil como hidratante. Los derivados de la manzanilla se obtienen de los capítulos florales. En ellos, están contenidos como principales principios activos aceite esencial que contiene camazuleno, alfa-bisabolol, óxidos de bisabolol A, B y C, y óxido de bisabolona; flavonoides como luteolol, apigenol y quercetol; cumarinas como la umbeliferona y la herniaria; mucílagos urónicos; lactonas sesquiterpénicas (principios amargos) como la matricina, matricarina y precursoras del camazuleno; y sales minerales. El aceite esencial produce un efecto antiinflamatorio, antiséptico, espasmolítico, carminativo, emenagogo y ligeramente sedante, acciones a las que contribuyen los cumarinas y flavonoides.

Por último, la ESENCIA DE MANZANILLA (Aceite esencial de *Santolina chamaecyparissus* Nyman) contiene gran cantidad de principios activos tales como monoterpenos (alcánfor, borneol y 1,8-cineol) y sesquiterpenos (copaenol, ledol, alfa-cadinol beta-eudesmol, y nerolidol + espatulenol). Tiene propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes, entre otras. Efectos secundarios: El aceite esencial tomado a altas dosis por vía interna, puede resultar neurotóxico y abortivo.

ALOE VERA (Y SU FORMATO GEL).

Propiedades y usos: Tiene efecto tópico principalmente como emoliente, calmante, refrescante, hidratante y antiinflamatorio. Se usa cuando se requiere hidratación y suavidad y produce efectos sinérgicos en combinación con otros hidratantes y humectantes cutáneos como la glicerina y el propilenglicol. Es antiinflamatorio, pero a diferencia de los corticoides además actúa a nivel celular provocando la reparación del tejido.

Algunas indicaciones concretas pueden ser: eccemas secos, escocheduras e irritaciones cutáneas, eritemas, quemaduras, acné, heridas y úlceras tróficas, psoriasis, gastritis, úlceras gastroduodenales, síndrome del intestino irritable, blefaritis, y conjuntivitis. Así mismo también puede usarse en productos cosméticos y capilares: preparados solares, hidratantes, after-sun, aftershave, líneas de baño, higiene infantil, geles y lociones.

ACEITE ROSA MOSQUETA.

Aceite obtenido de la semilla de la Rosa aff. rubiginosa L. normalmente por extracción mediante solventes orgánicos y refinado por winterización para así eliminar los triglicéridos más saturados y luego se estabiliza. Propiedades y usos: Tiene un gran contenido en ácidos grasos no saturados como oleico, linoléico, linolénico (éstos dos últimos son ácidos grasos esenciales relacionados con la regeneración tisular, y se encuentran en más del 75% en el aceite), y saturados como palmítico y esteárico, y otros como el mirístico, láurico, y palmitoleico. El aceite de rosa mosqueta favorece la permeabilidad y la elasticidad de la membrana celular.

Se emplea en uso externo para tratar cicatrices, úlceras crónicas de la pierna, quemaduras, queloides, arrugas, eccemas, arañazos, el envejecimiento prematuro, y la hidratación de la piel. También en el tratamiento de ictiosis y psoriasis.

Presenta una actividad regeneradora de los tejidos de la piel, utilizándose en dermatología para la atenuación de cicatrices antiestéticas, hipertróficas e hipercrómicas derivadas de golpes o traumatismos, cirugía o quemaduras. En cosmética se utiliza para la atenuación de líneas de expresión, arrugas, para hidratar la piel, para tratar el envejecimiento prematuro, las estrías del embarazo, y en la despigmentación de pieles hiperpigmentadas.

BISABOLOL (alfa-BISABOLOL).

El bisabolol es un principio activo del aceite esencial de la flor de manzanilla. Trasladado a cuidados cosméticos, se utiliza especialmente en tratamientos para la piel sensible, incluídos los cuidados para después del afeitado. La lista de propiedades es larga: suavizante, cicatrizante, calmante, antiinflamatoria, protectora, desensibilizante. De ahí su uso tópico. Más concretamente, el activo es el alfa-bisabolol (Matricaria chamomilla y Matricaria recutita L.), con propiedades anti-irritantes, anti-inflamatorias y antimicrobianas; además, promueve la absorción percutánea de ciertas moléculas.

ALANTOÍNA.

Es una sustancia nitrogenada de una serie compleja que contiene dos moléculas de urea o sus radicales, como el ácido úrico o alantoína. Es un compuesto químico blanco, cristalizable (5-ureido hidantoína), cuya fórmula es C₄H₆N₄O₃, presente en muchas plantas y en los líquidos alantoideo y amniótico. También se llama químicamente glioxildiureido.

Propiedades: La alantoína es un cicatrizante natural. Se caracteriza por acelerar el proceso que hace la piel para desprender las células muertas o envejecidas y reemplazarlas por otras nuevas y sanas. Promueve y acelera los procesos de cicatrización natural “es decir, ayuda a la piel a auxiliarse a sí misma. También se ha

mencionado que es un proliferante celular y estimulante de la epitelización y un debridador químico, esto significa que ayuda a limpiar y a deshacerse del tejido necrótico, acelerando el crecimiento del tejido nuevo sano.

ACEITE DE ARGÁN.

Este aceite proviene del árbol de Arganda Spinosa, que crece sólo en el suroeste de Marruecos. Actualmente, muchos laboratorios utilizan el aceite de Argán para el cuidado del cabello y uñas y para la fabricación de jabones.

El Aceite de Argán es por su contenido en insaponificables perfecto para el cuidado de las uñas y por su contenido en vitamina E, es ideal para combatir el envejecimiento y la sequedad de la piel. Hace aproximadamente 2 décadas, los análisis químicos realizados al aceite de Argán, confirmaron sus valiosas propiedades nutricionales y dermatológicas (incluyendo el uso para acné, arrugas y heridas leves). El Aceite de Argán además de una elevada cantidad de vitamina E, contiene un 80% de ácidos grasos esenciales: siendo 45% ácido oléico y 35% linoléico. Efectos y recomendaciones de uso:

- Anti-aging, efecto regenerativo de la piel.
- Antiséptico.
- Fungicida.
- Quemaduras de sol.
- Enfermedades dermatológicas como neurodermitis y psoriasis.
- Suaviza, hidrata y aporta brillo a la piel.
- El aceite de argan estimula la oxigenación de la piel y aporta elasticidad.
- Protege la piel de las agresiones externas.

CHITOSANO.

El quitosano se produce comercialmente mediante la desacetilación de la quitina, que es un elemento estructural en el exoesqueleto de los crustáceos (cangrejos, gambas, langostas, etc.); es un polímero biocompatible y biodegradable, por lo que resulta de gran interés para aplicaciones biomédicas y cosméticas donde se busque regeneración celular y cuidado de la piel, por ejemplo para tratamientos de quemaduras, y además presenta acción antimicrobiana.

2.2. Aditivos con capacidad antiestática/de conducción eléctrica

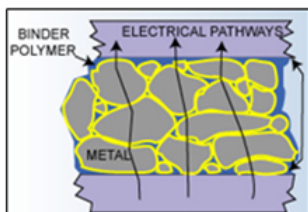
Para el caso de querer desarrollar tejidos laminados o adhesivados con esta capacidad, existen diferentes tipos de partículas con capacidad de transmitir la electricidad en diferentes rangos. De esta manera, pueden desarrollarse funcionalidades como la antiestática o la de conducción eléctrica. Se describen los aditivos identificados como de más interés para FUNTEXCAL en este sentido.

NANOMETALES.

Puede darse el caso de alguna aplicación muy concreta en la que intervenga un sustrato textil conductor recubierto, cuyo conjunto tejido+recubrimiento deba cumplir con unos requerimientos de conducción eléctrica determinados. Puesto que el

recubrimiento está formado por polímeros con carácter aislante, la capacidad conductora del conjunto será deficiente.

Que los materiales que conforman la base de los acabados textiles para recubrimiento sean aislantes, implica que en aquellas aplicaciones finales donde pueda interesar una buena conducción eléctrica entre substratos que conformen un tejido recubierto, la propiedad de conducción eléctrica se perderá debido que en la capa cubriente no existe ninguna sustancia capaz de conducir la electricidad.



La conductividad eléctrica en substratos recubiertos dependerá del contacto entre las partículas de aditivo y la resina cubriente. Si el recubrimiento no es conductor, la transmisión de electricidad se interrumpirá.

Una posible solución es la aditivación de la formulación del recubrimiento con partículas metálicas de carácter nanométrico. Desde hace unos años, existen en el mercado diversas familias de metales en formato “nano” (polvo, esferas, suspensiones, dispersiones coloidales...) que están siendo empleadas en aplicaciones de alto nivel tecnológico.

En el sector textil se emplean para aditivar y funcionalizar fibras sintéticas y dotarlas de propiedades antibacterianas (utilizando nanoAg). Al igual que se emplean para fibras pueden emplearse para funcionalizar recubrimientos, obteniéndose cualquiera de las dos propiedades, según el artículo final buscado.

Si los metales de por sí ya poseen características conductoras, los nanometales todavía tienen esta propiedad más acentuada. Metales en formato “nano” están disponibles ya en el mercado, tales como nanoplatina, nanocobre, nanotitanio, nanoplatino, nanoníquel, nanozinc...

Metal	Densidad específica (g/cm ³)	Resistividad (ohm·cm)
Plata	10,5	1,6·10 ⁻⁶
Cobre	8,9	1,8·10 ⁻⁶
Oro	19,3	2,3·10 ⁻⁶
Aluminio	2,7	2,9·10 ⁻⁶

Valores de densidad y capacidad de resistencia eléctrica (inversa de la conductividad) en diferentes elementos metálicos.

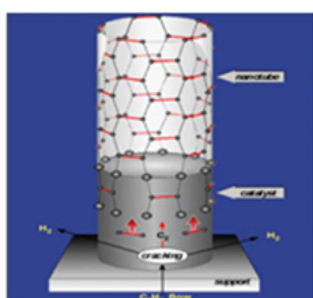
NANOTUBOS DE CARBONO.

Los nanotubos de carbono (CNTs) son conocidos por exhibir propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas únicas, siendo materiales de última generación muy útiles para un amplio rango de aplicaciones en diferentes polímeros. Para una estructura individual

de CNT se han medido módulos de Young de hasta 1000 GPa y resistencias a la tracción de 60 GPa, valores muy superiores en varios órdenes de magnitud a los de la mayoría de plásticos de ingeniería.

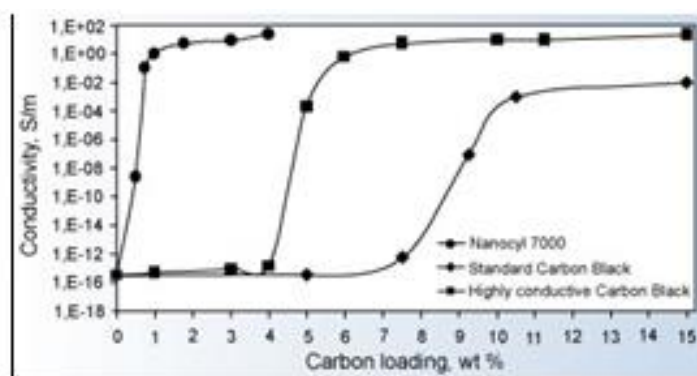
Unas elevadas conductividades eléctricas y térmicas también se han logrado cuantificar de manera experimental, con valores similares o cercanos a los de los metales.

Con esta combinación de propiedades y la posibilidad de ser empleados como aditivos en formatos compatibles con la gran mayoría de técnicas de procesamiento de polímeros, se abre la posibilidad de crear nuevos materiales con propiedades increíbles.



Representación de la estructura de los nanotubos de carbono (CNTs), sintetizados a partir de la unión 3D de átomos de carbono y con ayudas de catalizadores.

El empleo de CNTs para aplicaciones en polímeros en las que se busque propiedades antiestáticas y de conducción eléctrica ya es una realidad y está creciendo rápidamente en sectores tales como el electrónico y la industria de la automoción. La carga para conseguir un comportamiento eléctrico aceptable con el uso de CNTs puede ser entre 5-10 veces más baja que empleando aditivos convencionales como el negro de carbono.



Conductividad eléctrica vs carga de aditivo en un termoplástico común. La adición de CNTs (Nanocyl 7000) aporta mayor conductividad eléctrica que el uso de aditivos comunes.

Cuando se aditivan resinas termoestables el comportamiento es similar. Esta baja carga de aditivo necesaria para conseguir excelentes propiedades conductoras ofrece varias ventajas, como una mayor procesabilidad, mejora del aspecto superficial y mayor retención de las propiedades mecánicas del polímero sin aditivar.

Para FUNTEXCAL, y en la síntesis de adhesivos con esta propiedad, se pueden considerar:

ADITIVO:	AÑADIDO A (para el uso en adhesivos):	PROPIEDADES IMPARTIDAS:
Multiwall carbon nanotubes (MWCNT) Masterbatch EVA (20wt%)	Plantillas de EVA	ANTIESTATICO: 168,3 MΩ (en crudo) CONDUCTOR: 4,1 KΩ (vulcanizado) ANTIESTATICO: 6,1MΩ (en EVATHINK)

2.3. Retardantes de llama

La retardancia de llama obtenida mediante procesos de aditivación puede ser de interés para el desarrollo de nuevos adhesivos para textil y calzado; no resulta de interés -en principio- para la funcionalización de tejidos puesto que a nivel del subsector de los acabados textiles ya existen multitud de compuestos FR para diferentes materiales textiles (algodón, poliéster...).

Así pues, se indican aquí los componentes potenciales para ser incluidos en formulaciones adhesivas (teniendo en cuenta que esta opción puede ser desarrollada también mediante monómeros y grupos funcionales en la síntesis/polimerización del adhesivo). Se ha evitado hacer una descripción extensa de los tipos habituales base halógeno o antimonio.

NANOARCILLAS.

Las nanoarcillas han sido usadas de manera masiva y casi a nivel comercial, dentro de los retardantes de llama habituales en sectores del plástico y el envase/embalaje, desde hace años. Son compuestos que reducen la producción de calor, promueven la formación de capas carbonosas (intumescentes) en la superficie del material que empieza a arder creando así un efecto antigoteo del material fundido, y reducen la generación de humos.

En formulaciones no halogenadas, las nanoarcillas permiten una menor carga de aditivo retardante de llama. Esto es un hecho significativo, ya que las altas tasas de aditivación cuando se emplean retardantes libres de halógenos (HFFR) -de hasta el 65% de minerales retardantes de llama tales como el trihidrato de aluminio ATH, o el MDH- afectan negativamente a las propiedades mecánicas finales y a la capacidad de procesado. Las nanoarcillas son también usadas en sistemas halogenados para reducir la cantidad de retardante de llama bromado, aportando así una densidad final más baja y mejores propiedades mecánicas.

COMPUESTOS CONVENCIONALES FOSFORADOS-BASE MELAMINA, ETC...

Aditivos tradicionales de capacidad FR, y que evitan el problema de emisión de halógenos, son los de base fosfato y melamina. Por ejemplo, en textil, los acabados con partículas base fósforo y fosfatos están muy limitadas al uso con fibras celulósicas que son capaces de carbonizarse. Las formulaciones que emplean polifosfato amónico son además formadoras de capas carbonosas, de manera que son efectivas en recubrimientos de algodón como acabados semipermanentes.

Estas partículas -y los acabados que los incluyen en sus composiciones- pueden ser formuladas de manera que se comporten como intumescentes, formando una capa carbonosa cuando se exponen a la llama y evitando así la propagación del fuego.

Un ejemplo de acabados barrera con efecto intumescente incluye una formulación con melamina/polifosfatopentaeritritol.

ADITIVOS DE USO TÉCNICO EN TEXTILES PARA TRANSPORTE

Se muestra en formato listado para una mayor comprensión e identificación de los compuestos FR.

Substance	Physical form	Use
Aluminium-tri-hydroxide (ATH)	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Aluminium phosphinate	Powder	Back-coating or impregnation
Amino-Ether-HALS derivatives	Powder	Added to polymer melt
Ammonium phosphate	Powder or aqueous solution	Back-coating or impregnation
Ammonium polyphosphate	Powder	Back-coating
Ammonium sulphamate	Powder or aqueous solution	Back-coating or impregnation
Ammonium sulphate	Powder or aqueous solution	Back-coating or impregnation
Cyclic phosphonate	Liquid	Impregnation Added to polymer melt
Dicresyl phosphate	Liquid	Added to polymer melt
Diethyl phosphinic acid, aluminium salt	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Guanidine phosphate	Powder or aqueous solution	Back-coating or impregnation
Isopropyl phosphate ester	Liquid	Added to polymer melt
Melamine	Powder	Back-coating
Melamine cyanurate	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Melamine phosphate	Powder	Back-coating
Melamine polyphosphate	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Methyl phosphonic acid, amidino-urea compound	Liquid	Back-coating or impregnation
Oxaphosphorinane oxy-bis-dimethyl sulphide	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Potassium hexafluoro titanate	Powder	Reacted on fibre
Urea	Powder or aqueous solution	Impregnation
Zinc borate	Powder	Back-coating or added to polymer melt
Zirconium acetate	Liquid	Reacted on fibre

Compuestos retardantes de llama -que además son halogen free-

ADITIVOS DE USO EN RESINAS ADHESIVAS Y PLÁSTICAS.

Por último, la tabla inferior muestra un listado con diversos compuestos de carácter FR (incluyendo halógenos, antimonio, etc.) que son empleados en la funcionalización y aditivación de diferentes materiales poliméricos y adhesivos para lograr mayor retardancia de llama. En rojo, aquellos que serían considerados como no sostenibles.

Type	Typical Products	Typical Applications	Typical Suppliers
ALUMINA TRIHYDRATE	Available in various particle size grades and in surface treated grades	Polyesters, phenolics, and epoxies. Also polypropylene and ethylene / rubber compounds	Albemarle-Martinswerk, Alcan Chemicals, Alcoa, Aluchem, Amspec Chemical, DuPont Polymer Modifiers
MAGNESIUM	Magnesium Hydroxide Magnesium Carbonate	Synergists with ATH for smoke reduction	Addenda, Albemarle-Martinswerk, Amspec Chemical, Dead Sea Periclase, DSBG, J.M. Huber, Kyowa Chemical Industry
CHORINES	Chlorinated paraffins Tris (dichloropropyl) phosphate, methyl pentachloro stearate, and other chlorinated phosphates Cycloaliphatic chlorine Chlorendic anhydride	LDPE film and flexible PVC Urethane foam and topical fabric Polypropylene and nylon Reactive intermediate in making polyester and epoxy flame retardant resins	Amspec Chemical, Asahi Denka Kogyo, ICC Industries-Dover, Kettlitz Chemie, Lehmann & Voss, OxyChem,
BROMINES	Aromatic bromines (e.g., decarbromophenyl oxide ether, tetrabromo-bisphenol A, pentabromodiphenyl oxide) Aliphatic bromines Ionic bromines Benzene-ethyltribromo derivatives Polypentabromobenzyl acrylate	Polyolefins, ABS, polyesters Thermosets and thermoplastics Urethane foams and polyesters Plastic foams and polyester fibers Thermoplastics usually as a synergist Engineering thermoplastics Glass reinforced nylon and PBT	Albemarle-Martinswerk, Amspec Chemical, Constab Additive Polymers, DSBG, Great Lakes, Heveatex, ICC Industries-Dover, Nyacol, O'Neil Color & Compounding, OxyChem, Polytechs, Solvay, Teijin Chemicals, Tiarco Chemical, Unitex Chemicals
PHOSPHOROUS	Phosphate esters and others (halogenated and nonhalogenated)	Polyurethane foams, polyesters, and thermoplastics such as flexible PVC, modified PPO, and cellulose Also polyethylene, polypropylene, polystyrene, and ethylene / propylene copolymers	Akzo Nobel, Ablemarle, Amfine Chemical Corp., Amspec Chemical, Bayer, Ciba Specialty Chemical-Melapur, Clariant, Cytec, Daihachi Chemical Industry, Italmatch Chemicals, Rhodia
ANTIMONY OXIDE	Dusting and nondusting grades are available of various particle sizes	Works synergistically with reactive or additive halogenated compounds. ABS, polyethylene, polypropylene, polystyrene, thermoplastic polyester, unsaturated polyesters	Addenda, Amspec Chemical, Anzon, Champine, Chemisphere, Frilvam, Great Lakes, Nyacol, OxyChem, Polytechs, Tiarco Chemical
BORATES	Zinc borate, barium metaborates, ammonium fluoroborate, boric acid	Flexible PVC, polyolefins, unsaturated polyesters, thermoplastic polyesters, epoxies, nylons, urethanes, and phenolics	Alcan, Amspec Chemical, Asahi Denka Kogyo, Borax, Buckman Laboratories, Great Lakes
SILICONE	Polydimethylsiloxane	Works by producing a char surface. Polyolefins, polyolefin blends, EVA, polycarbonate, polyurethane	Dow Corning, GE Silicones
MELAMINE	Pure melamine, melamine derivatives (salts and inorganic acids), melamine homologues	Polyurethane, polyamide, polyolefins, thermoplastic polyesters	Akzo Nobel, Budenheim, Ciba Specialty Chemicals-Melapur

Principales tipos de retardantes de llama para aplicaciones plásticas/adhesivas (de: www.specialchem.com). Para información adicional puede consultarse la sección "Flame Retardant Center" SpecialChem4Polymers.com). FRs basados en halógenos y antimonio están marcados en rojo; los HFFRs están marcados en verde.

2.4. Antimicrobianos

Se describen a continuación diversas sustancias (partículas metálicas, compuestos orgánicos, compuestos naturales....) con capacidad antimicrobiana y por tanto de minimización de olores sobre textiles. Cabe indicar que las tendencias actuales para el uso de agentes antimicrobianos como acabados textiles todavía consideran a la plata como el principal agente activo -siendo especialmente adecuados para el tratamiento contra bacterias-. Otros compuestos como los amonios cuaternarios con grupos de organosilanos modificados también son ampliamente utilizados.

Como alternativa al Triclosan pueden encontrarse los compuestos base quitosano; y, por otra parte, una alternativa a los compuestos de plata pueden ser compuestos basados en zinc (Zn) o cobre (Cu). En cualquier caso, los acabados antimicrobianos deben cumplir requerimientos específicos debido a su acción directa / contacto directo con la piel y células:

- Que sean de amplio espectro de acción.
- Facilidad de aplicación.
- Durabilidad.
- Excelente compatibilidad dérmica.

PLATA (en formato IÓNICA o NANOPARTÍCULAS).

La nanoplata es un efectivo agente antimicrobiano y en su formato 'nano' tiene un alto poder de difusión. De esta manera las nanopartículas de plata pueden ser dispersadas fácilmente en resinas base y ser aplicadas con métodos convencionales. Para ropa en contacto directo con la piel el uso de plata está ampliamente extendido, encontrándose como solución antimicrobiana en diversos artículos textiles deportivos, tanto por su efecto antibacterias como solución para el control del olor.

ÓXIDO DE ZINC (ZnO).

El óxido de zinc es soluble en ácidos y bases, siendo insoluble en agua. Aparece en la naturaleza en forma de mineral. Puede generar electricidad y manifiesta la propiedad conocida como luminiscencia. En forma de fina lámina exhibe características piezoeléctricas. Además el óxido de zinc es capaz de absorber la radiación UV y también tiene cierta capacidad de descomposición por acción de la luz (efecto fotocatalítico).

ZINC PYRITHIONE.

La piritiona de zinc es un ingrediente antibacteriano y antifúngico usado para las afecciones de la piel, como la caspa, psoriasis, dermatitis seborreica, pie de atleta, eccema y tiña. Debido a su insolubilidad, la piritiona de cinc puede usarse contra el moho y las algas en las pinturas del hogar. También puede agregarse a varios polímeros y plásticos para ayudar a conservar los productos terminados hechos de estos materiales.

ÓXIDOS DE COBRE (CuO y Cu₂O).

El cobre también tiene demostradas propiedades antimicrobianas bactericidas y fungicidas, empleándose como aditivo en varios sectores como cerámicas, plásticos, pinturas y también como nanopartícula en hilos o agente de acabado para tejidos.

ÁCIDOS/ÁLCALIS y AGENTES ACTIVOS.

Los compuestos considerados como agentes ácidos/básicos con propiedades deodorizantes se clasifican así en función de la carga eléctrica de material que dicho compuesto debe neutralizar. Las partículas que eliminan sustancias de carácter ácido causantes del mal olor son -por tanto- básicas, siendo algunos ejemplos de ellas el carbonato potásico, el hidrogenocarbonato de sodio/potasio, carbonato sódico, etanolamina, hexametildiamina o la piperazina. Y algunos ejemplos de ácidos que neutralizan partículas ácidas causantes de mal olor pueden ser ácido fosfórico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido maleico, ácido cítrico o el ácido ascórbico.

Por la parte de los agentes activos, estos reaccionan al llevar grupos funcionales específicos que se unen a los de las moléculas causantes del mal olor; así, ejemplos de ellos son la biguanida (capaz de unirse a moléculas orgánicas conteniendo nitrógeno y/o sulfuro).

COMPUESTOS NATURALES.

Existen, además de los compuestos inorgánicos antes indicados con conocida acción antimicrobiana, diferentes compuestos y extractos naturales de plantas que aportan también acción antimicrobiana a los textiles con ellos tratados. Así, a lo largo de FUNTEXCAL I-II se han identificado compuestos tales como:

- Neem.
- Terminalia chebula.
- Quitosano.
- Aloe vera.
- Tulsi (Osmium basilicum).
- Té / árbol de té.
- Aceite de eucalipto / eucaliptol.
- Clavo / aceite de clavo.
- Arnebia nobilis.
- Timol.

2.5. Aditivos antimosquito/antiinsecto

Complementando la investigación centrada en aditivos antimicrobianos, se creyó conveniente en FUNTEXCAL ampliar este trabajo a los aditivos antimosquito/antiinsecto. Si bien en textiles también existen productos químicos de acabado con esta funcionalidad, no es tan común como la antibacteriana/antifúngica. E incluso existen compuestos naturales con esta capacidad antimosquito que, potencialmente, pueden utilizarse.

COMPUESTOS ANTIINSECTO / ANTIMOSQUITO DE ORIGEN SINTÉTICO.

Los DERIVADOS PIRETRINOIDES como el CLORFENAPIR y principalmente la PERMETRINA (3-fenoxibencil-3-(2,2-diclorovinil)-2,2- dimetilciclopropanocarboxilato); esta última es altamente eficaz como repelente de insectos diversos y de mosquitos. Es un compuesto originario de la planta Chrysanthemum cinerariifolium. Principalmente, es un insecticida de contacto, que genera una potente acción repelente de insectos y, incluso, es utilizado como componente de diferentes

limpiadores domésticos. Por su coste y por el interés de reservarlo para el tratamiento de los piojos, se aconseja reservar su uso al tratamiento superficial de mosquiteras, ropa y superficies. La permetrina es un tóxico para el sistema nervioso de los insectos que les comporta la muerte cuando entran en contacto. Es eficaz contra mosquitos, moscas, garrapatas, pulgas, piojos y Nigua. Cabe destacar que, con respecto a las garrapatas, es más eficaz que el DEET.

Otro compuesto es el IR3535, que tiene una estructura química similar al aminoácido alanina, es activo contra los mosquitos, las garrapatas y las moscas que pican. Hay estudios que muestran una protección de 70 a 90 minutos contra especies de Aedes (a la que pertenece el mosquito tigre) y de entre 3 horas y media a 6 horas y media contra especies del género Culex (a la que pertenece el mosquito común). La protección contra las garrapatas se ha establecido que dura entre 30 minutos y 4 horas en una concentración del 7,5%. La toxicidad de este repelente es mínima y básicamente se han notificado reacciones cutáneas leves. Cabe destacar que es un irritante ocular.

COMPUESTOS Y EXTRACTOS ANTIINSECTO / ANTIMOSQUITO DE ORIGEN NATURAL

Una vez descritas las principales moléculas químicas sintéticas con acción antiinsecto/antimosquitos resulta interesante mostrar las posibilidades que los extractos naturales, aceites esenciales o plantas ofrecen como repelentes de origen natural de mosquitos y otros insectos.

Si bien debe tenerse muy en cuenta la concentración del principio activo repelente, el formato del compuesto (líquido, sólido, polvo, etc.) y su durabilidad frente agentes externos o frente a lavados (solubilidad en agua), el uso de algunos de los extractos de las plantas y especies de la tabla inferior puede ser de interés para desarrollar soluciones técnicas con 'química natural':

Con actividad antimosquitos	Con actividad frente insectos diversos
Achillea alpina	Albahaca
Alfa-terpineno	Callicarpa americana (beautyberry)
Carvacrol	Alcanfor (polillas)
Aceite de ricino (Ricinus communis)	Aceite de cedro (polillas)
Nepeta cataria	Aceite eucalipto (70%+eucaliptol): moscas, ácaros
Aceite de cedro	Ajo (Allium sativum)
Extracto de apio (Apium graveolens)	Geranio aceite (Pelargonium graveolens)
Canela (aceite de hoja)	Eucalipto (Corymbia citriodora), aceite esencial
Aceite de citronela	Lemongrass
Aceite de clavo	Tagetes
Aceite de eucalipto (70% + eucaliptol)	Mejorana (arañas, ácaros)

Aceite de Lemongrass (Cymbopogon)	Aceite de nim (Azadirachta indica)
Aceite de nim (Azadirachta indica)	Poleo (Mentha pulegium), pulgas
Hierbabuena (Mentha piperita)	Piretro (cinerariifolium C. y C. coccineum)
Poleo (Mentha pulegium)	Lantana camara
Romero (Rosmarinus officinalis)	Planta del té
Tomillo (Thymus vulgaris)	

Listado de especies vegetales y extractos naturales que -potencialmente- aportarían acción antiinsecto y/o antimosquito a tejidos impregnados con ellas.

2.6. Aditivos con efecto frío/calor

Otra funcionalidad investigada en FUNTEXCAL al respecto de identificar la potencialidad de aditivos diversos para funcionalizar estructuras textiles multicapa y tejidos en general para usos en textil/calzado, es la de frío/calor. Se han identificado los principios activos naturales de acuerdo a sus propiedades, evitando en lo posible el listado de sustancias farmacológicas que puedan dificultar la posterior homologación del tejido y su distribución caso de que empresas se interesen por los desarrollos de FUNTEXCAL.

Se han seleccionado tanto sustancias que generan un efecto calor, como aquellas que puedan enfriar o dar la sensación de alivio a través de una temperatura más fría de la zona a tratar, y otros potenciales efectos beneficiosos:

- ALCANFOR CRISTAL SINTÉTICO (efecto calor).
- ÁRNICA (efecto calor).
- CAPSAICINA (efecto calor). Con especial atención a su carácter farmacológico, si se desarrollase un producto textil impregnado con este principio.
- EUCALIPTOL (efecto frío).
- MENTOL CRISTAL (efecto frío).
- HARPAGOFITO (efecto antiinflamatorio).
- CAFEINA (efecto estimulante).
- DIVERSAS PLANTAS y ESPECIES VEGETALES como CANELA, NUEZ MOSCADA (para efecto calor), ROMERO u ORÉGANO (para efectos antiinflamatorios, reducción de calambres).

2.7. Aditivos con propiedades antiperspirantes / antitranspirantes

En contacto con la piel, diferentes compuestos inorgánicos basados en sales minerales, calcio, sodio, aluminio, etc. pueden aportar ciertas propiedades de antitranspiración y reducción de la sudoración (efecto antiperspirante).

ALCLOXA

Actúa como un agente antitranspirante que reduce la producción de sudor sin los efectos irritantes de sales de aluminio. Es una sal de aluminio de alantoína que posee

el protector de la piel, queratolítico, propiedades calmantes y curativas de alantoína junto con el astringente, propiedades antimicrobianas leves de los compuestos de aluminio. Es un ingrediente activo no-sensibilizante y no-irritante adecuado para diversos productos cosméticos. Ayuda a regenerar las lesiones superficiales y calma las irritaciones producidas por el afeitado. Se utiliza sobre todo en formulaciones acuosas, sistemas hidro-alcohólicas, emulsiones y polvos.

CLORHIDRATO DE ALUMINIO+ALANTOÍNA

El clorhidrato de aluminio, alantoína, es una forma complejada con propilenglicol de Acloxa, que proporciona una acción astringente y tiene propiedades anti-irritantes para su uso en concentraciones acuosas altas, sistemas hidro-alcohólicos, aerosoles, lociones y polvos. Ejerce un efecto curativo en lesiones superficiales y alivia las irritaciones producidas por el afeitado. Utilizado en antitranspirantes, desodorantes, productos para antes del afeitado y para después del afeitado, así como productos para los pies.

TRICLOSAN

Triclosan. Es un antimicrobiano altamente eficaz. Se utiliza en una amplia gama de aplicaciones en las industrias del cuidado personal y detergentes.

CLORHIDRATO DE ALUMINIO+ZIRCONIO

Actúa como un antitranspirante en muchos productos desodorantes. Se selecciona por su capacidad de cerrar los poros de la piel y evitar la producción de sudor. Su forma anhidra le da la capacidad añadida de absorber la humedad. Los iones de aluminio y circonio son absorbidos en las células de la piel, creando una presión osmótica que extrae el agua en la célula. La célula entonces se hincha con la afluencia del agua, provocando que se pellizque las glándulas sudoríparas cerradas, evitando la liberación del sudor. Además, absorbe parte del sudor producido por los poros que no se tapan en la primera etapa. El compuesto químico en sí es higroscópico. Se utiliza en desodorantes, productos antitranspirantes, roll-on, barras, crema, aerosoles, suspensión y sólido blando.

2.8. Específicos con potencial de incorporación en materiales poliméricos y adhesivos

Por parte de INESCOP se proponen para potenciales usos finales sobre adhesivos y materiales poliméricos que intervienen directamente en productos de calzado, los aditivos que contiene la tabla siguiente.

ADITIVO	PARA AÑADIR A	PROPIEDADES IMPARTIDAS
MULTIWALL CARBON NANOTUBES (MWCNT)	Plantillas de EVA	ANTIESTATICO: 168,3 MΩ (en crudo)
MASTERBATCH IN EVA (20wt%)		CONDUCTOR: 4,1 KΩ (vulcanizado) ANTIESTATICO: 6,1MΩ (en EVATHINK)

AgNPs	-Plantillas de EVA -Adhesivo de PU acuoso	Estudiar la MIC (concentración mínima inhibitoria) para determinar la mínima cantidad a incorporar a materiales para conferir propiedades ANTIMICROBIANAS*
Ag@SiO ₂		
AuNPs		Estudiar la MIC (concentración mínima inhibitoria) para determinar la mínima cantidad a incorporar a materiales para conferir propiedades ANTIMICROBIANAS*
Au@SiO ₂		
FÓSFORO ROJO (MICROENCAPSULADO)	-Material de corte calzado (piel) -Recubrimientos acuoso comerciales (poliuretano/acrílico)	RETARDANCIA DE LLAMA: cumplen requisitos de ensayo a la llama Ensayos de flexión: evaluar
POLIFOSFATO AMONIO (MICROENCAPSULADO)		

*Una vez estudiada la MIC, si se compara Ag y Au como antimicrobianos las propiedades antimicrobianas son mayores en Ag que Au (la cantidad necesaria de Ag requerida es menor que para Au).

3. PRODUCTOS DE ACABADO TEXTIL

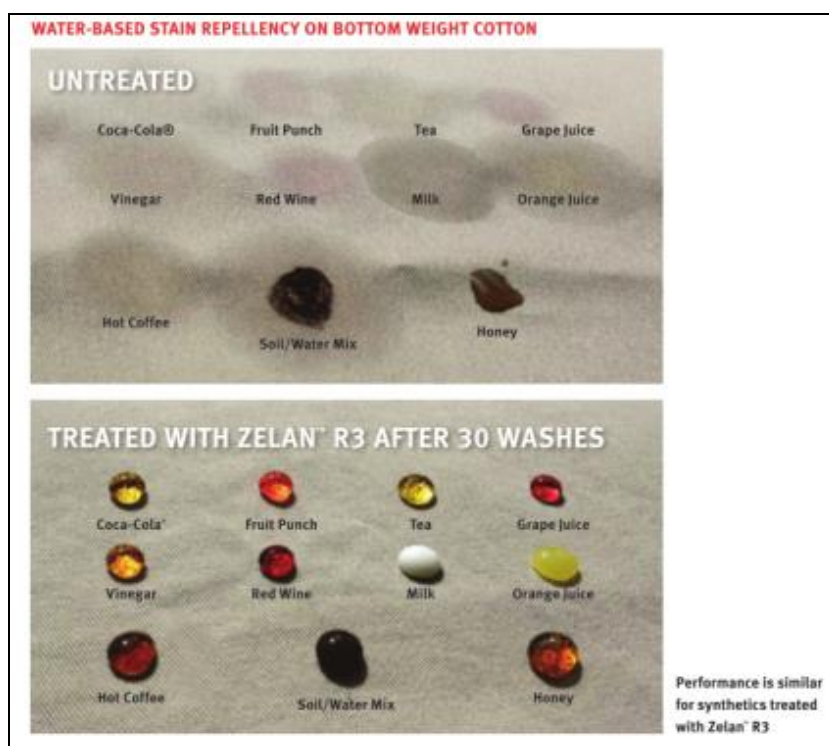
Respecto de la investigación en acabados textiles funcionales, también se han identificado y estudiado varios de diversa naturaleza. Cabe indicar que algunos de ellos coinciden en funcionalidad con la opción de aditivación, mientras que otros ofrecen funcionalidades que no pueden obtenerse con el uso de aditivos funcionales (por ejemplo, la barrera a líquidos/impermeabilización).

Se describen a continuación los grupos de producto de acabado funcional más reseñables investigados en FUNTEXCAL.

3.1. Repelentes al agua fluorine-free

Estos productos de acabado textil son los más novedosos para obtener repelencia al agua, y se han desarrollado con tecnología fluorine-free. Las tendencias actuales en acabados fluorocarbonados repelentes a líquidos están llevando a la industria química y del acabado textil a decantarse por productos C6 libres de PFOAs (ácido perfluorooctanoico) por cuestiones medioambientales y de salud. Aún así, las grandes multinacionales y productores químicos ya están poniendo sus miras en sintetizar acabados textiles fluorine-free. Algunos ejemplos:

- RUCO DRY-ECO.
- ARKOPHOB de ARCHROMA.
- ZELAN R3 de DUPONT.



Durabilidad del efecto de repelencia que aporta el producto ZELAN R3 de DUPONT, tipo fluorine-free.

3.2. Antimicroorganismos

La baja durabilidad a lavados que puede presuponerse en el uso de las sustancias naturales y extractos antes listados en el capítulo 2 puede salvarse con el uso de productos de acabado textil de origen sintético, desarrollados específicamente para soportar varios ciclos de lavado en función de los requerimientos de la prenda y su uso final.

En el caso que nos ocupa dentro de FUNTEXCAL no podemos olvidar que muchos de los potenciales usos que tendría la estructura funcional adhesivada estarían marcados por el uso frecuente y los clásicos problemas de manchado y de olor motivados por la sudoración. Es por este motivo que en las prendas que tienen un uso frecuente de lavado esto puede resultar un inconveniente en la permanencia de cualquier tratamiento que contenga la prenda y en nuestro caso la del tratamiento antivectores/antimosquito o antiinsecto.

Por eso la solidez al lavado se convierte en un requisito imprescindible en la aplicación que nos ocupa. Para ello debemos seleccionar el tipo de tratamiento que nos de la máxima solidez en uso y conservación de la prenda. Existen diferentes productos y tratamientos, siendo los que están destinados a usos sobre tejidos militares, de defensa y de uso en ambientes tropicales los que mayores prestaciones de efectividad y durabilidad presentan, cumpliendo condiciones extremas en cuanto a solidez al lavado (en el mejor de los casos, soportan hasta 100 lavados).

Potenciales productos químicos para acabado textil antiinsecto/antimosquito se muestran a continuación:

- BEMATIN PER40 -base permetrina- está indicado para tejidos de indumentaria diversa.
- SANITIZED AM 2324 es también en base permetrina y cumple con los mayores estándares requeridos por usos técnicos -ropa militar- y aporta un efectivo tratamiento antimosquitos base permetrina, duradero en su efecto hasta 100 lavados.
- INSECTA® la cual consiste en una serie de productos de acabado textil microencapsulados base permetrina.
- EULAN INSECTPROOF o EULAN SPA01, que tienen eficacia frente a mosquitos y diferentes insectos.

Por otra parte, indicar también la disponibilidad de diversos productos antimicrobianos base plata, amonio cuaternario, Triclosan, etc... disponibles en el mercado y potencialmente aplicables a materiales textiles para diversos usos dentro del sector textil/calzado. Algunos de los más reseñables se muestran a continuación, en formato hoja técnica:

Rudolf GmbH
Altwaterstr. 58 - 64
82538 Geretsried / GERMANY



**RUDOLF
CHEMIE**

Telefon +49 81 71 / 53 - 0
Telefax +49 81 71 / 53 - 191
E-Mail pr@rudolf.de
Website www.rudolf.de

® RUCO-BAC AGP

COMPOSITION Preparation of inorganic salts and surfactants, anionic

USES Hygienic finish for all fibre types, highly resistant to washing, especially suitable for textiles worn next to the skin

PROPERTIES

- Bacteriocidal and slightly fungicidal properties
- Non-migrating, antimicrobial effects
- Highly resistant to washing and dry cleaning; on polypropylene limited resistance of antibacterial effects to washing and dry cleaning
- **RUCO-BAC AGP** has no effect on existing or imparted hydrophilic properties
- Compatible with optical brighteners and many textile auxiliaries; preliminary trials regarding liquor compatibility, especially in combination with cationic products, are recommended
- Does not affect the rub, perspiration or light fastness of dyeings
- Resistant to yellowing
- Resistant to higher drying temperatures
- Stable at pH 3 - 11
- BfR*-registration card No.: 36541
- Registered according to the European biocide product directive in Germany: N-12827
- FDA**-approval of the active ingredient, but **not** of the preparation (**RUCO-BAC AGP**), applicable in the following areas:
 - 21CFR 175.105 Adhesives
 - 21CFR 175.300 Resinous coatings
 - 21CFR 176.170 Aqueous and fatty foods
 - 21CFR 176.180 Dry foods
 - 21CFR 177.2800 Rubber
 - 21CFR 175.320 Polyolefin films
- Included in the Oeko-Tex list (www.oeko-tex.com)
- Registered on the bluesign® list

TECHNICAL DATA

- White, milky suspension
- Specific gravity at 20°C ca. 1.1 g/cm³
- pH value ca. 7
- Easily dispersible in cold or warm water

APPLICATION **RUCO-BAC AGP** has to be pre-diluted with cold water whilst stirring thoroughly prior to adding it to the initial liquor to ensure optimum product dispersion. The initial liquors should be immediately used and filtered in advance. Avoid prolonged standing due to the light sensitivity and tendency of **RUCO-BAC AGP** to sediment in standing liquors. We recommend to stir continuously in extended continuous application processes.



Assessors Del Ram d'Aigua, S.A.
Verge dels Dolors, 11 - 17
E-08107 MARTORELLES
(Barcelona) - SPAIN
Tel.: (+34) 935 93 11 83
Fax: (+34) 935 70 32 67
e-mail: central@adrasa.com
www.adrasa.com

INFORMACIÓN TÉCNICA

ADRATEX BF (P-884)

Producto biocida de amplio espectro, con efecto especialmente fungicida.
De aplicación tanto por foulard como por rasqueta.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Dispersión acuosa de un derivado de bencimidazol.

PROPIEDADES FÍSICAS

Dispersión viscosa blanca o ligeramente rosada.
Densidad a 20°C: 1,00 – 1,02 g/ml

PROPIEDADES QUÍMICAS

No-iónico.
pH del producto a 20°C: 6,0 – 7,0

CAMPOS DE APLICACIÓN

En el acabado fungicida de:



- Toldos de poliamida
- Cortinas de baño de poliéster y algodón

Controla la formación de mohos, logrando con ello:

- La eliminación de malos olores
- La degradación de las telas
- La transferencia de organismos

Ventajas:

- Alarga la vida de los tejidos.
- Es resistente a la intemperie y al lavado suave.
- No afecta al matiz de los tejidos acabados.
- Alta resistencia a la sublimación.

 	
Technical Information	
Sanitized® AM 21-16 Washfast protection against dust mites for home textiles	
Fields of application	Home textiles including filling materials. Application is possible on all common types of fibers and fabrics except pure polypropylene.
Mode of action and advantages	<p>Sanitized® AM 21-16 has a reliable bacteriostatic effect against a large number of gram-positive and gram-negative bacteria as well as an acarostatic effect against dust mites.</p> <p>Due to the effectiveness of Sanitized® AM 21-16 germs and dust mites are deprived of their nutrients and can no longer proliferate.</p>
Examples:	<p>Mattress ticking, protecting mattress covers and supports, quilts, pillows, bed sheets, pillow covers, quilt covers, curtains, textile wall coverings as well as upholstery fabrics and furniture filling materials.</p> <p>› Washfast protection against dust mites</p> <p>› Washfast hygiene protection</p> <p>› Prevents microbial caused odors</p> <p>› Excellent effect against MRSA</p> <p>› Dermatologically tested (Repeated Insult Patch Test RIPT DS 100 705)</p>

Technical Information	
Sanitized® TH 22-27 Hygienic finish for textiles Mildew- and rot-proof	
Fields of application	<p>Mould/ mildew protection of home textiles, technical textiles and heavy fabrics. Rot-proof finish.</p> <p>Application is possible on all common types of textile fibres and their mixtures except pure polypropylene fibres.</p>
Mode of action and advantages	<p>Sanitized® TH 22-27 has a reliable and durable bacteriostatic and fungistatic effect against a large number of grampositive and gramnegative bacteria, yeast, microfungi, mildew/mould and algae.</p> <p>Its activity on the cell disrupts the metabolic process of unwanted micro-organisms and thus interrupts their ability to function, grow and reproduce.</p> <p>Taking into account the efficacy of Sanitized® TH 22-27 against microfungi, the food chain for dust mites will be interrupted and consequently the growth of the mite population largely prevented.</p>
Examples:	<p>Home textiles: mattress tickings, shower curtains, inlets of garden furniture.</p> <p>Heavy fabrics: tents, awnings, sails, belting, construction fabrics or geotextiles and ropes.</p> <p>Advantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - material protection: the development of ugly mould stains is thoroughly banned. Combining with a hydrophobing agent can achieve rot-resistance - durability: microbial damage on the fibres is prevented and their functional properties preserved; the useful life of a consumer article is considerably longer - comfort: treated textiles are protected from developing unpleasant odours and thus offer greater use comfort - broad spectrum of antimicrobial activity - suitable for all substrates - good thermal and chemical stability - good compatibility with numerous textile chemicals (fluorocarbons, binders, softeners, etc.) - water-based formulation, free from organic solvents - free from AOX - skin compatibility tested acc. to cytotoxicity test, DIN EN ISO (10993-5) Institute Hohenstein - accepted for Oeko-Tex Label, Standard 100, Class I-IV - EPA Reg. No. 3090-221 - Allergy UK approved

3.3. Productos/pigmentos para visibilidad y luminiscencia

Esta funcionalidad es más especial y específica que las comentadas hasta ahora, ya que principalmente podría ser desarrollada para dotar de efecto estético a materiales textiles, recubrimientos para calzado, etc. Además de la opción de los productos para

acabado, existiría la posibilidad de laminar films que aporten dicho efecto de color/visibilidad.

Sin embargo, la opción -potencialmente hablando- más adecuada para procesos de acabado textil aplicados por vía húmeda parece ser la de emplear pigmentos o tintas de alto rendimiento lumínico con carácter fluor- y fosforescente para obtener alta visibilidad en ambientes de uso con poca luz; en cualquier caso, debe dejarse constancia aquí del alto coste de estas materias primas (> 100 €/kg en la mayoría de casos) si bien se emplean en poca concentración cuando se formulan pastas de estampación/recubrimiento con ellos.

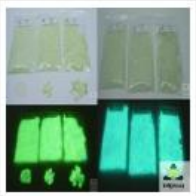





En el mercado pueden encontrarse varias soluciones luminiscentes fosforescentes para varias aplicaciones técnicas y en diferentes formatos (pinturas industriales, vinilos, pigmentos, etc.), disponiendo en la opción 'pigmentos' de diferentes tamaños de partícula, formulables y aplicables con diferentes bases químicas (posible uso también para estampación textil).

Pigmentos fotoluminiscentes
Bólidos en polvo que poseen la propiedad de almacenar la luz que les incide y posteriormente emitirle en la oscuridad. Como cualquier sólido necesitan de un ligante que los fije a un soporte. Disponemos de distintas granulometrías, para distintos sistemas (acuoso y solvente).

PIGMENTOS FOTOLUMINISCENTES Hay 8 productos.

Ordenar por: Precio: más baratos prim... Vista: Cuadrícula Lista

Mostrando 1 - 5 de 8 items

 <p>Arena Fotoluminiscente - Fosforescente</p> <p>11,59 €</p> <p>Disponibile</p>	 <p>Pigmentos Fosforescentes 20-30 micras. Solvente</p> <p>21,59 €</p> <p>Inmediato</p>	 <p>Pigmentos Fosforescentes 20-30 micras. Agua</p> <p>22,99 €</p> <p>Inmediato</p>
 <p>Pigmentos Fosforescentes 0,5 mm. (uso cerámico)</p> <p>22,99 €</p> <p>Inmediato</p>	 <p>Pigmentos Fluorescentes y Fosforescentes</p> <p>22,99 €</p> <p>Inmediato</p>	 <p>Pigmentos Fosforescentes 45-55 micras. Solvente</p> <p>27,64 €</p> <p>Inmediato</p>

Honeywell																				
Lumilux® long afterglow pigments for toys and novelties																				
Product number	Lumilux® brand products	Composition ¹	Appearance (color of product as powder)	Typical average particle size D ₅₀	Excitation			Typical afterglow brightness in mcd/m ² as specified in DIN 67510-1 ²		Usable for					Application matrices					
					short wave UV	long wave UV	daylight	5 min	10 min	Toys	Commodities	Sporting goods	Buttons	Textile printing	Plastics	Enamels	Glassware	Water-based paints	Solvent-based paints	Silk-screen inks
50034	Effect Blue SN	I	yellowish	50 µm	●	●	●	150	90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50036	Effect Blue SN-F	I	yellowish	10 µm	●	●	●	60	30	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	
50000	Effect Green N	I	yellow-green	37 µm	●	●	●	66	28	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50026	Effect Green N-L	I	yellow-green	37 µm	●	●	●	66	28	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	
50915	Effect Green N-E	I	yellow-green	36 µm	●	●	●	66	28	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50081	Effect Green N-F	I	yellow-green	30 µm	●	●	●	64	27	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50060	Effect Green N-FG	I	yellow-green	30 µm	●	●	●	68	30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50930	Effect Green N-CO	I	yellow-green	29 µm	●	●	●	67	29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
50018	Effect Green N-FF	I	yellow-green	20 µm	●	●	●	47	20	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	
50027	Effect Green N-3F	I	yellow-green	20 µm	●	●	●	43	19	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	
50070	Effect Sipi Yellow	I/O	yellow	35 µm	●	●	●	22	9	●	●	●	●	●	●	-	-	○	-	
50071	Effect Sipi Red	I/O	red	35 µm	●	●	●	17	7	●	●	●	●	●	●	-	-	○	-	
50031	Effect Red N 100	I	pale pink	30 µm	■	-	●	17	6	○	○	○	○	-	●	■	○	-	-	
50032	Effect Red N 40	I	pale pink	20 µm	■	-	●	16	6	○	●	○	○	-	●	■	●	-	●	

The color in the product name is the same as the afterglow color.

¹ I = inorganic pigment O = organic pigment ● = Recommended
○ = Suitable ■ = Please contact us for further information
- = Not suitable

² German DIN 67510-1: Photoluminescent pigments and products - Part 1: Measurement and marking at the producer

All products permitted by the European EN 71-3: Safety of toys - Part 3: Migration of certain elements; Publication date: 2002-11, with the exception of modelling clay and finger paint.

Principales gamas de pigmentos luminiscentes de HONEYWELL (bajo denominación LUMILUX).

3.4. Productos de acabado con propiedades de cuidado de la piel

Como una funcionalidad especial e importante descrita aquí que se podría desarrollar con productos de acabado textil, se describen los resultados obtenidos en la investigación de productos microencapsulados con capacidad hidratante o de cuidado de la piel. También son de potencial interés según lo investigado en FUNTEXCAL ya que se podrían aplicar fácilmente sobre tejidos que entren a formar parte de estructuras multicapa adhesivadas para textil/calzado, en diferentes usos finales.

Los productos microencapsulados que se han identificado en este apartado, son aquellos que contienen principios activos de interés que pueden ser absorbidos en parte por la piel y repercutir positivamente en el usuario. Ejemplos de estos productos de acabado textil microencapsulados se muestran a continuación:

- CENTERFINISH ALV el cual es un acabado de propiedades hidratantes base aloe vera, donde este principio activo va microencapsulado.
- Línea de productos BAYSCENT, incluidos BAYSCENT® ALOE VERA y BAYSCENT® ARGAN OIL.
- EVO CARE ALOE VERA. Dentro de la gama de productos EVO CARE también hay otros para el cuidado de la piel y para efecto wellness.
- eSCENTial® SKINCARE, compuestos para el cuidado de la piel.

eSCENTial® - Aromatherapy
eSCENTial® - Freshness
eSCENTial® - Pure Nature
eSCENTial® - Fruity
eSCENTial® - Skincare

Gama de productos de acabado textil ESCENTIAL (de DEVAN CHEMICALS) destinados a aromaterapia, hidratación y cuidado de la piel.

4. MATERIALES TEXTILES EN FORMATO FIBRA/HILO

Para cerrar este Informe de materias primas funcionales de interés para usos textiles, en calzado o en artículos de mobiliario, que además tengan estructura adhesivada (multicapa/laminada), se muestran a continuación diversos ejemplos de materiales textiles (hilados principalmente) con propiedades técnicas interesantes que pueden favorecer la salud y el confort. Especialmente en la zona del pie, aunque también podrían ser empleados en tejidos/prendas de otras zonas corporales u otros productos finales de los sectores manufactureros indicados.

Durante la investigación se identificaron varias funcionalidades como potencialmente útiles para los objetivos establecidos en el proyecto. 4 grandes grupos de materiales textiles en dicho formato fueron investigados:

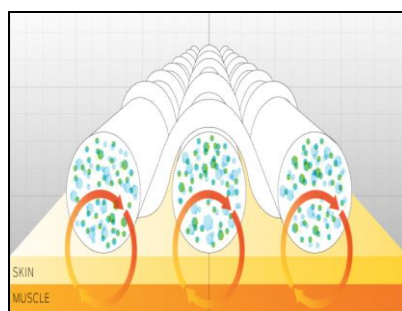
- Fibras/Hilados con capacidad de remisión IR.
- Fibras/Hilados con capacidad/funcionalidad antimicrobiana intrínseca.
- Fibras/Hilados de alta resistencia mecánica (que aporten capacidad anticorte/antipunzón).
- Fibras/Hilados de sección especial (que aporten confort térmico).

4.1. Materiales con capacidad de remisión/reflexión de radiación IR

Esta propiedad puede ser de interés para desarrollar productos finales con capacidad terapéutica, o bien protectora de la radiación térmica (infrarroja, IR). Ejemplos de estas fibras o hilados son:

CELLIANT (fibra / hilo, de HOLOGENIX).

La tecnología que incorpora Celliant es una mezcla de ingredientes -minerales- con propiedades técnicas especiales que hacen este material textil adecuado para usos en indumentaria (aunque puede encontrar otras aplicaciones técnicas). Así, esta fibra -o hilo- es capaz de 'reciclar' o recuperar la energía y el calor del cuerpo devolviéndola en forma de radiación IR para que sea absorbida por los músculos del cuerpo. La tecnología patentada de Celliant se encuentra embebida en el seno de las fibras termoplásticas de manera que no desaparece con los lavados o el uso, no es ningún tipo de recubrimiento. De esa manera, la durabilidad de sus beneficios no requiere de ningún tipo de cuidado o prestar atención a condiciones especiales de lavado.



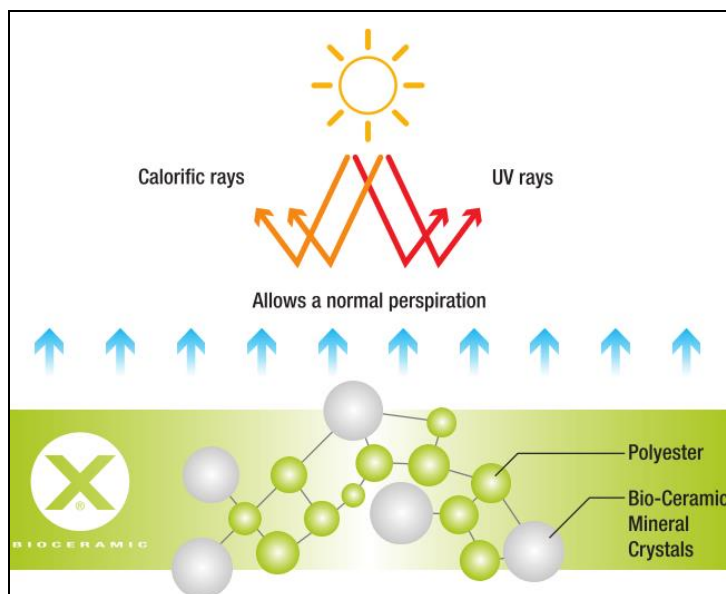
Esquema de cómo funciona el principio de reflexión térmica/IR de Celliant (base PES).

Las aplicaciones textiles potenciales que puede tener este material son, principalmente, indumentaria y ropa que vaya a estar en contacto directo con la piel del usuario, dirigido especialmente a la práctica deportiva. Pero también el desarrollo de otras aplicaciones de base textil como colchones, tapicerías, vendajes, etc sería posible. En cualquier aplicación o uso final en que un textil vaya estar en contacto con la piel (directa o indirectamente) Celliant podría ser empleado.

Por sus características, este material en formato tejido es seleccionado por AITEX para el desarrollo de estructuras multicapa laminadas, que posteriormente son validadas en formato colchón respecto de su capacidad de confort de uso y regulación térmica/beneficios para la salud.

RESISTEX BIOCERAMIC (hilo, de RESISTEX/TECNOFILATI)

Este tipo de hilo es de poliéster y está aditivado con una serie de partículas biocerámicas. Según reza la información técnica de la que se dispone para la elaboración de este estudio, absorbe la radiación UVA y UVB y refleja la radiación solar (IR) creando una barrera contra el calor y el calentamiento corporal cuando es utilizada en usos directos con la piel o en aplicaciones para indumentaria. De esta manera, tejidos que cuenten con dichos hilos en su composición pueden actuar como elementos controladores de la temperatura corporal, manteniendo al usuario confortable durante el ejercicio físico.

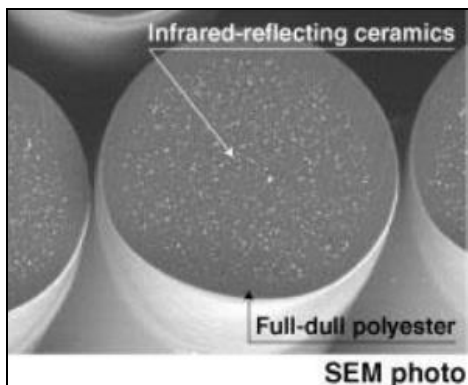


IRADE (hilo, de KB SEIREN LTD, suministrado por SWICOFIL)

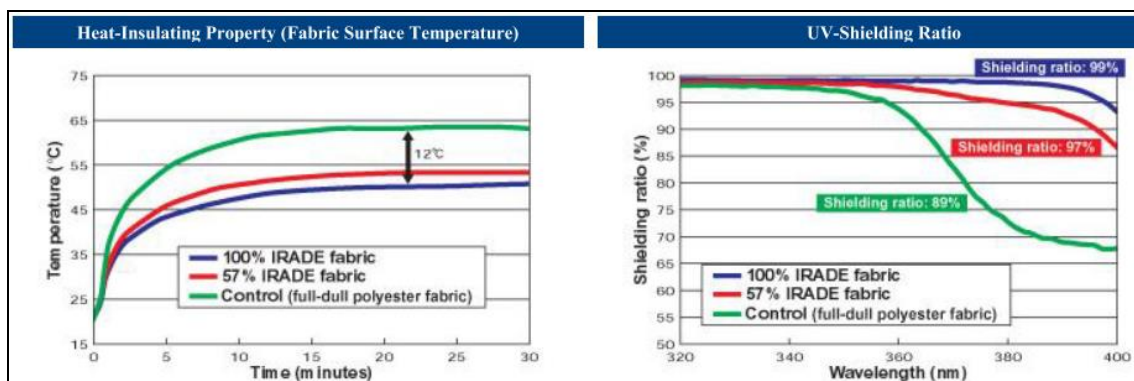
Este tipo de hilo es un poliéster aditivado, con capacidad de bloquear la radiación UV y de reflejar la radiación IR proveniente de la luz solar. En el interior de los filamentos de PES están contenidas partículas cerámicas con capacidad de reflejar la radiación IR así como dióxido de titanio (un efectivo compuesto para la protección UV).

Con este efecto de reflexión térmica gracias a la barrera IR, IRADE evita el incremento de temperatura en indumentaria así como en tejidos interiores (como cortinas,

paneles, telones, estores...), lo cual para estancias se puede traducir en una mejor eficiencia de los sistemas de aire acondicionado permitiendo ahorro de energía.



Sección transversal de este tipo de PES aditivado.



Representación de la capacidad de reflexión térmica y barrera UV obtenidas con IRADE y su comparación con un PES convencional.

4.2. Materiales con capacidad antimicrobiana

En este apartado se han investigado aquellos materiales textiles tanto de naturaleza sintética como carácter natural.

- Bambú.
- Fibra de soja.
- Fibra de quitina.
- Fibra Seacell.
- Trevira Bioactive (poliéster).

4.3. Materiales con alta resistencia mecánica

Diversas fibras/hilados y materiales textiles se han identificado como potencialmente útiles para desarrollar artículos y productos textiles de refuerzo en la zona del pie (como protección mecánica) o bien para indumentaria o formando parte de tejidos para tapicerías o elementos de mobiliario (incluso urbano).

Se describen a continuación los investigados:

PSA – POLISULFONAMIDA

Las propiedades más importantes de esta fibra son:

- Densidad 1.42 g/cm³
- Tenacidad 3 cN/Tex
- Alta resistencia térmica
- No funde ni encoge
- Buena recuperación de humedad (aprox. 6.28%)
- Buena resistencia a productos químicos orgánicos. Por ejemplo, frente a ácido sulfúrico al 30% y tras haber sido sumergido durante 55 h mantiene el 90% de su tenacidad. Presenta buena resistencia al NaOH aunque se ve mermada su tenacidad si se pone en contacto prolongado a temperaturas superiores a 85°C

Es una fibra que puede sustituir a las conocidas fibras aramídicas y actualmente se está aplicando a prendas de protección, cuerdas, no tejidos, papeles y tejidos de punto. También se utiliza en materiales de aislamiento, filtración, textiles de protección, composites y formando parte de materiales de membrana.

FIBRAS UHMWPE (POLIETILENO DE ULTRA ALTO PESO MOLECULAR)

Esta fibra posee unas prestaciones excelentes en casi todos los ámbitos. Una de las aplicaciones más importantes es que se utiliza como material en componentes deportivos para la esgrima, donde aporta una excelente resistencia al corte e impacto. Es por esto, por lo que consideramos a esta fibra importante a la hora de desarrollar prendas anticorte.

Es importante resaltar también que su densidad es muy baja, 0.97 g/cm³, lo que la hace muy atractiva en la consecución de tejidos, y por ende, de prendas muy ligeras. Estas fibras poseen elevada tenacidad, buena resistencia a productos químicos y buena resistencia a la abrasión.

Las marcas registradas comercialmente son Spectra® en EEUU y Dyneema® en Europa. Por ejemplo, una de las fibras Spectra® tiene las siguientes propiedades:

PHYSICAL PROPERTIES												
(Nominal)	Spectra® Fiber 1000											
Weight/Unit Length (Denier) (Decitex)	75 83	100 111	130 144	180 200	215 239	275 306	375 417	435 483	650 722	1300 1444	1600 1778	2600 2888
Ultimate Tensile Strength (g/den) (Gpa)	43 3.68	39 3.34	38 3.25	38 3.25	38 3.25	36 3.08	35 3.00	35 2.95	36 3.08	35 3.00	36 3.02	34 2.91
Breaking Strength (lbs.)	7	9	11	16	18	22	29	33	52	100	123	195
Modulus (g/den) (Gpa)	1550 133	1450 124	1320 113	1350 116	1320 113	1320 113	1200 103	1180 101	1175 101	1150 98	1170 99	1135 97
Elongation (%)	2.9	3.0	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1	3.2	3.5	3.3	3.5	3.5
Density (g/cc) (lbs/in ³)	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035	0.97 0.035
Filament/tow	40	40	40	50	60	60	60	120	120	240	240	480
Filament (dpf)	1.9	2.5	3.3	3.6	3.6	4.6	6.3	3.6	5.4	5.4	6.67	5.4

En el mercado existen variedad de productos realizados con este tipo de fibra. Un ejemplo son los guantes de género de punto que no sólo aportan una resistencia al corte muy alta sino que son suaves, ligeros, flexibles y confortables. También, estos artículos se pueden lavar sin que se produzca encogimiento alguno.

Las prestaciones mecánicas son muy buenas destacando la alta tenacidad y su alto módulo (lo cual implica su resistencia a la deformación) en la dirección de la fibra. Es de destacar que sus propiedades mecánicas no se ven influenciadas por la presencia de agua.

En cuanto a las características térmicas, destacamos que sus prestaciones mecánicas se mantienen muy cerca del 100% hasta condiciones de temperatura de 70°C.

FIBRAS ARAMIDAS

Las Aramidas pertenecen a la familia de las poliamidas, tienen una cadena rígida aromática, y se distinguen de las poliamidas alifáticas porque poseen una mayor resistencia química y son termoestables, además de ser resistentes a altas temperaturas. Existen cinco grupos:

- Para-aramidas: están unidas mediante un enlace “para”. Sus principales características son su alto módulo, elevada resistencia y buena estabilidad dimensional. Su nombre técnico es poli-(para fenilen tereftalamida). Marcas comerciales: Kevlar y Twaron. Las fibras son extraordinariamente cristalinas y están muy orientadas, derivando a una alta rigidez y resistencia.
- Meta-aramidas: están unidas mediante un enlace “meta”. Se caracterizan por su alta resistencia térmica y su alta resistencia a la tracción. Su nombre técnico es poli-(meta fenilen isoftalamida). Marcas comerciales: Nomex y Teijinconex.
- Para-aramidas copolímero: están unidas mediante un enlace “para” y se obtienen a partir de un copolímero. Se caracteriza por ser altamente termorresistente y por su alta cristalinidad. Su nombre técnico poli-(para fenilen tereftalamida copolímero)
- Poliamida imida: se diferencia de las anteriores en que ésta es una imida, y las anteriores son amidas. Es altamente termoestable y termomecánica.
- Copoliimida: tiene una estructura aromática de poliimida con un alto peso molecular. Se caracterizan por su gran termoestabilidad.

4.4. Materiales de sección especial

Para finalizar con la investigación en materiales textiles en formatos fibra/hilo, el personal investigador de FUNTEXCAL también se centró en aquellos que pueden aportar como funcionalidad principal un excelente confort térmico y gestión de la humedad.

Como ejemplo cabe destacar COOLMAX®, que es una fibra de poliéster desarrollada por Advansa cuyo diseño permite obtener una mayor superficie. Para ello, utiliza secciones que dan lugar a cuatro o seis canales, los cuales actúan como sistemas para transportar la humedad desde la piel hasta la capa más externa, obteniéndose un rápido secado. Los tejidos obtenidos con Coolmax® poseen unas excelentes

prestaciones técnicas, permitiendo la mejora del confort del usuario, y por tanto influyendo positivamente en su bienestar y estado de ánimo.

Dadas sus propiedades Coolmax fue desarrolla para satisfacer las necesidades de confort planteada en los atletas, pero actualmente es una fibra ampliamente utilizada también en indumentaria. Los beneficios son:

- Gestión de la humedad.
- Elevado confort.
- Gran suavidad.

Otros ejemplos de fibras, hilos y tejidos que aprovechan estas características y morfologías especiales de la sección transversal: THERMOCOOL, por ejemplo.

Y en cuanto a naturales destaca la viscosa VILOFT.

VILOFT®

a natural source of inspiration

VILOFT® is a high-tech fibre of 100% natural origin which endows garments with specific aesthetic properties and functions. The special fibre cross-section produces air pockets in fabrics, creating a pleasant micro-climate next to the skin.



Incorporation of air in VILOFT® yarns

Color	Value
Blue	60%
Red	47%
Green	54%
Yellow	49%
Orange	43%

• The special cross-section of VILOFT® fibres permits the formation of considerably more air pockets in the yarn, thus allowing the production of fabrics with an airy, light feel.

Feeling good

VILOFT® is a speciality fibre whose inherent technical properties and characteristics create fabrics which can insulate against the cold, whilst retaining warmth. At the same time, VILOFT® provides all textiles with a wonderful soft handle. In addition to its thermal insulation properties, VILOFT® also shows a strong capillary action: moisture is transported away from the skin and released to the outside through the fabric, leaving the wearer's skin feeling dry and comfortable. This special combination of thermal insulation, breathability and softness makes VILOFT® an ideal choice for wellness and functional underwear with excellent wearer comfort.

VILOFT® is completely natural. All VILOFT® fibres are of 100% natural origin and are made entirely from eucalyptus wood pulp from managed plantations. VILOFT® permits a wide range of properties to be achieved in fabric form, and is suited for a wide range of applications from "feel good" underwear to fashionable clothing!

5. CONCLUSIONES

- Se han identificado multitud de aditivos y productos de acabado funcional de potencial interés para funcionalizar estructuras y materiales textiles destinados a estructuras adhesivadas o multicapa, con uso final en productos del sector textil, calzado o incluso mueble (tapicerías, colchones, etc.).
- Propiedades y funcionalidades tales como el efecto antimicrobiano, la remisión IR, la hidratación/cuidado de la piel resultan de interés para desarrollar textiles por acabado, mientras que para funcionalizar adhesivos es posible emplear partículas antiestáticas, antimicrobianas o retardantes de llama.