ANEXO 2

PROYECTO 2

BIOBASANT - Desarrollo de rutas de ennoblecimiento con auxiliares y opciones biobasadas

TRABAJOS REALIZADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS:

Proyecto BIOBASANT (INENTI/2024/34) DESARROLLO DE RUTAS DE ENNOBLECIMIENTO CON AUXILIARES Y OPCIONES BIOBASADAS

FECHA v.0 - 15 /07/ 2024
FECHA rev. final - 26/11/2024

CONTENIDO

Estudio de productos actualmente disponible en el mercado, que presentan componentes biobasados en su formulación. Indicados para su uso como auxiliares textiles, o bien como un acabado. Clasificados según:

- Proveedores.
- Función.
- % de contenido biobasado

Y resultados de implementación de casos de estudio – pruebas de concepto

Documento preparado por
G.I. Eco-procesos, Cosmética y Salud - AITEX

ATEVAL GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria d'Innovació, Indústria, Comerç i Turisme

TABLA DE CONTENIDOS

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL INFORME 3

1. Tensioactivos (no solo presentes en detergentes) 4
1. Introducción 4
2. Origen de problemática identificada en uso de tensioactivos 4
3. Opciones biobasadas identificadas: 18 5

2. Suavizantes 9
1. Introducción 9
2. Origen de problemática identificada en uso de suavizantes 10
3. Opciones biobasadas identificadas: 28 10

3. Auxiliares de tintura 15
1. Introducción 15
2. Origen de problemática identificada en diversos auxiliares de tintura 16
3. Opciones biobasadas identificadas: 40 16

4. Resinas ligantes 23
1. Introducción 23
2. Origen de problemática identificada en resinas ligantes 24
3. Opciones biobasadas identificadas: 29 24

5. Repelentes al agua 27
1. Introducción 27
2. Origen de problemática identificada en repelentes de agua 27
3. Opciones biobasadas identificadas: 22 28

6. Resumen ejecutivo del proyecto y de resultados de implementación de casos de estudio 33
1. Antecedentes 33
2. Objetivos 33
3. Resultados del estudio de opciones químicas biobasadas 34
4. Resultados del estudio de implementación de soluciones y casos de estudio 35
5. Conclusiones 38

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL INFORME

Siguiendo la línea principal del proyecto BIOBASANT y su objetivo, que busca desarrollar rutas de ennoblecimiento con auxiliares y opciones biobasadas que permitan minimizar problemas asociados a contaminantes y emisiones (p.ej. en aguas residuales), así como mejorar el carácter biodegradable/sostenible de los procesos de tintura, estampación y acabado, en este estudio se identificar y proponen varias opciones de productos químicos con componente biobasado, que -potencialmente- permitan sustituir a los actuales productos 100% derivados del petróleo.

De forma prioritaria se ha prestado atención a las posibilidades de sustituir:

- Tensioactivos (en forma de, p.ej., detergentes, emulsionantes, dispersantes).
- Suavizantes.
- Otros auxiliares de tintura.
- Resinas ligantes y
- Repelentes al agua.

BIOBASANT se plantea por parte de ATEVAL y con la colaboración de AITEX al respecto, para identificar y promover opciones de uso de productos químicos habitualmente empleados en el subsector acabados textiles que, en lugar de estar fabricados a partir del petróleo lo estén a partir de biomasa. Beneficios de este planteamiento:

- Los productos biobasados pueden reducir el impacto ambiental mediante el uso de materias primas renovables.
- El uso de productos de origen biobasado reduce la dependencia de los combustibles fósiles, que es un recurso finito.
- Los productos de origen biológico apoyan una industria basada en economía circular.
- En un futuro próximo ganarán importancia el carbono renovable procedente del reciclado de plásticos existentes y otros materiales orgánicos, así como el carbono renovable procedente del uso directo de CO_2 y no solo de biomasa.

A continuación, se muestra la información clasificada en estos 5 puntos. Se indican aquellas casas comerciales y marcas[1] que -una vez contactados- han colaborado desinteresadamente con AITEX durante la elaboración del presente informe, a partir de compartir sus catálogos y reseñas de productos parcial o totalmente biobasados. Otros fabricantes/proveedores fueron contactados pero, o bien no disponían de productos biobasados en su catálogo, o bien no respondieron durante la elaboración del presente estudio.

Y se incluyen también los resultados de las implementaciones en los casos de estudio, como pruebas de concepto.

[1] *Agradecimientos a (por orden alfabético) Ama Herbal, Archroma, Asutex, Auxicolor, Bozzetto Group, Colorcenter, Devan Chemicals, Dystar, HeiQ, Midori, Raro Chem, Rudolf, Stahl, Tanatex por su colaboración a la hora de aportar información disponible en hojas técnicas y catálogos de novedades y productos ya comerciales, de carácter biobasado, para su uso en textil. Este documento es puramente informativo y recopilatorio (como parte del proyecto BIOBASANT), y se recomienda contactar con los fabricantes indicados para información más detallada sobre los productos y opciones mostradas.*

1. Tensioactivos (no solo presentes en detergentes)

1. Introducción

Los tensioactivos son compuestos químicos que tienen la capacidad de reducir la tensión superficial entre dos líquidos o entre un líquido y un sólido. Están formados por una parte hidrofílica (que atrae el agua) y una parte hidrofóbica (que repele el agua). Esta dualidad les permite interactuar tanto con sustancias polares como no polares, facilitando la mezcla de componentes que normalmente no se mezclarían. En la industria textil, los tensioactivos juegan un papel crucial en varias etapas del proceso de producción. Algunos de sus principales usos incluyen:

- Lavado y desengrasado: Los tensioactivos se utilizan para eliminar impurezas y aceites de las fibras textiles tras el proceso de tejeduría, asegurando que estén limpias antes de los procesos de tintura, estampado y acabado.

- Tintura: Ayudan a dispersar los colorantes de manera uniforme en el baño de tintura, mejorando la calidad y consistencia del color al aplicarse sobre la materia textil.

- Acabado: Se emplean en tratamientos de acabado para conferir propiedades especiales a los tejidos, como suavidad (suavizantes base silicona, ácidos grasos, etc.) o mejora de la hidrofilidad.

- Estabilización de emulsiones: En procesos donde se utilizan emulsiones, los tensioactivos ayudan a mantener la estabilidad de la mezcla, evitando la separación de sus componentes.

2. Origen de problemática identificada en uso de tensioactivos

Empleados también ampliamente en el sector textil como agentes humectantes en baños de desencolado, blanqueo, tintura y acabados diversos (además de cumplir propiamente como agentes desengrasantes y detergentes), los tensioactivos pueden encontrarse actuando como:

- detergentes,
- agentes humectantes,
- emulsionantes,
- agentes espumantes,
- dispersantes,
- suavizantes,
- agentes antiestáticos.

Los tensioactivos de uso común que presenten trazas de etoxilatos de alquilfenol y nonilfenol, son problemáticos porque **son disruptores endocrinos**, lo que significa que podrían interferir con los sistemas hormonales de los mamíferos. Por su problemática[2], hay que prestar atención por su restricción de uso a aquellos basados, por ejemplo, en:

[2] https://textileguide.chemsec.org/find/textiles-come-with-a-toxic-footprint/. *Último acceso, 19/07/23.*

- DHTDMAC, Dihydrogenated tallow dimethyl ammonium chloride.
- DSDMAC, Distearyldimethylammonium chloride.
- DTDMAC, ditallow dimethyl ammonium chloride.

Estos contaminantes, además del propio efecto sobre el organismo, pueden **generar problemas en los sistemas de depuración de aguas**, en función de su **baja biodegradabilidad**, capacidad de **formación/destrucción de espumas** e incluso capacidad de **inhibición de microorganismos del sistema de tratamiento biológico**.

Se distinguen para los surfactantes que pueden dar problemas en sistemas de depuración de aguas[3], según su carácter iónico:

- Aniónicos (p.ej. alquil sulfatos).
- Catiónicos (p.ej. sales de amonio cuaternario).
- Anfóteros (p.ej. alquil betaínas).
- No iónicos (p.ej. alcoholes grasos etoxilados).

Los surfactantes en las corrientes de aguas residuales causan importantes problemas cuando entran en las plantas de tratamiento. Bajo la influencia de la aireación producen cantidades masivas de espuma que puede ser antiestética y causa problemas con la transferencia de oxígeno.

Esto tiene un efecto perjudicial en el funcionamiento de la planta de tratamiento y puede causar la llegada de espuma a los decantadores secundarios y cubrir las superficies. Y derivado de todo ello, **otro impacto ambiental de los detergentes son la no biodegradación en los lodos**. Los lodos de las depuradoras de aguas residuales son un medio anaerobio: no hay oxígeno.

En las depuradoras, buena parte de los surfactantes se precipita hacia el lodo del fondo y buena parte de estos lodos se usa (previo tratamiento) como abono para la agricultura y la jardinería. Los ingredientes que no se biodegradan sin oxígeno, entre los que se encuentran los surfactantes más usados (p.ej. los de la familia LAS – laurilsulfato amónico) llegan intactos al suelo agrícola.

En el sector textil valenciano, y principalmente derivado de los cambios y adaptaciones en legislación y ordenanzas municipales de vertidos a depuradoras/sistema de saneamiento, **los tensioactivos y detergentes presentes en aguas residuales de origen textil están dando ciertos problemas, específicamente en tensioactivos no iónicos que están apareciendo muy por encima del límite establecido. Para detergentes totales el límite está en 6 mg/L (y debe ir expresado como el sumatorio de los parámetros tensoactivos aniónicos, tensoactivos catiónicos y tensoactivos no iónicos)[4].**

3. Opciones biobasadas identificadas: 18

Aunque en el marco de BIOBASANT se identifican diferentes opciones de tensioactivos biobasados (p.ej. detergentes, emulsionantes, dispersantes), ello no representa que puedan ser solución definitiva al problema específico de la presencia puntual de altas

[3] *Martínez Garrido, Nerea. Estudio de la problemática de los contaminantes emergentes en depuradoras de aguas residuales: tecnologías de tratamiento. Universidad Politécnica de Cartagena, 2021.*
[4] *Boletín Oficial de la Provincia de Alicante. Nº 202 de 20/10/2023 y Nº 48 de 07/03/2024 (corrección de errores).*

concentraciones de tensioactivos/detergentes no iónicos, aunque sí pueden contribuir reducir dicho problema además de bajar la carga contaminante de las aguas (menos DBO y/o DQO), generar menos espumas o mejorar la biodegradabilidad de aquellas.

Otros tensioactivos que formen parte de suavizantes, igualadores, otros auxiliares de tintura, etc. aparecen en su capítulo correspondiente.

- **Gama SERA GAL / econfidence® (Dystar)**

Dentro de esta denominación general, aparecen varias series de productos con, al menos, un 20% de contenido en peso de biomasa (calculado el contenido en carbono biobasado respecto del contenido en carbono total). A través de la plataforma Eliot® puede encontrarse más información de:

DyStar's Bio-Based Products*

Product	Function
Sera® Gal P-LP	Dispersing and leveling agent for polyester fibers
Sera Gal P-SDL	Dispersing and leveling agent with emulsifying properties for polyester fibers Part of the Cadira® Polyester module
Sera Gal P-SDM	Dispersing and leveling agent with emulsifying properties for polyester fibers Part of the Cadira® Polyester and Cadira PES/Cellulosic Exhaust module

- **Varios productos detergentes para pretratamiento y tintura (Rudolf)**

Pretratamiento

Producto	Categoria de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCOGEN® BFA 200		35 %	Detergentes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOGEN® ESC		43 %	Detergentes	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOGEN® RCUD		55%	Detergentes	• USDA BioPreferred approved • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100
RUCOGEN® SFW-B		83 %	Detergentes	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO® EPT 1954 CONC		62 %	Detergentes	• ZDHC Gateway - Conformity Level 3
VEROLAN® NEC		67 %	Dispersantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3

Como ejemplo, RUCOGEN® RCUD es un detergente y humectante universal de base biológica (55%) con propiedades dispersantes, emulsionantes y disolventes de grasas. No iónico/aniónico.

Características del producto

- Sustancia activa: aprox. 55.0
- Carácter iónico: no iónico/aniónico
- Apariencia: líquido claro a ligeramente turbio, incoloro a amarillo.
- Apto para todos los procesos discontinuos y continuos habituales
- pH: 3.5 - 4.5
- Peso específico a 20°C aprox. 1.03 g/cm³

Teñido

Producto	Categoria de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCO®-TEX OLI		47 %	Dispersantes	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUSTOL® ACA		44 %	Desespumantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUSTOL® ARC		79 %	Desespumantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUSTOL® ESF		31 %	Desespumantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOGEN® NZA		76 %	Agentes de jabonado	• USDA BioPreferred • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-CLEANER MSB		41 %	Detergentes para limpiar máquinas	• bluesign® APPROVED • Fullfills the GOTS criteria; corresponding listing is in process • ZDHC Gateway - Conformity Level 3

- **Gama AMPLEX de dispersantes (Colorcenter)**

Dos ejemplos de dispersantes/secuestrantes AMPLEX CA ECO y AMPLEX BC ECO que son parcialmente biobasados (contenido desconocido).

AMPLEX CA-ECO

Secuestrante dispersante de amplio espectro. Biodegradable

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Derivado policarboxílico
Aspecto:	Líquido transparente color pardo
Carácter iónico:	Aniónico
pH (10%):	10 ± 1.0
Densidad (20 °C):	Aprox. 1.13 g/cm³

AMPLEX BC-ECO

Secuestrante para preparación y tintura

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Derivado policarboxílico
Aspecto:	Líquido incoloro
Carácter iónico:	Aniónico
pH (10%):	11 ± 0.5
Densidad (20 °C):	Aprox. 1.30 g/cm³

- **RESPUMIT®BA 2000 (Tanatex)**

Agente antiespumante y desaireante libre de silicona, biobasado (contenido desconocido) y biodegradable.

PROCESS	Continuous application • Discontinuous application
IONICITY	Nonionic
COMPLIANCY	Bluesign • GOTS • ZDHC • GRS • Inditex

- **AUXIBIO WASH (Auxicolor)**

Agente de lavado especialmente efectivo para fibras celulósicas.

2. Suavizantes

1. Introducción

Agentes utilizados para mejorar la textura y el tacto de los tejidos, haciéndolos más suaves y agradables al contacto con la piel. Estos productos se aplican generalmente durante las etapas finales del proceso de acabado textil para conferir propiedades específicas. Referidos a su estructura química/ionicidad, a nivel general puede distinguirse entre:

1. Suavizantes catiónicos. Como ejemplos:

- Compuestos de amonio cuaternario: Son los más comunes y efectivos. Estos suavizantes se adhieren a las fibras textiles a través de interacciones electrostáticas, proporcionando una sensación de suavidad y reduciendo la fricción entre las fibras. Además, aportan acción antimicrobiana.

- Ésteres de amonio cuaternario: Ofrecen una buena suavidad y son altamente biodegradables.

2. Suavizantes aniónicos, por ejemplo:

- Ácidos grasos y sus derivados: Estos suavizantes proporcionan una suavidad moderada y se utilizan principalmente en combinación con otros tipos de suavizantes para mejorar sus propiedades.

3. Suavizantes no iónicos:

- Polietilenglicoles (PEG): Son compatibles con una amplia gama de fibras y otros productos químicos textiles. Ofrecen una suavidad uniforme y son menos propensos a causar amarilleamiento en los tejidos. Buen efecto antiestático y con relación calidad/precio muy considerable.

- Siliconas: Proporcionan una excelente suavidad y propiedades hidrófilas o hidrofóbicas según su estructura y grupos funcionales. Las siliconas pueden ser lineales o modificadas, y se utilizan para mejorar la suavidad, la hidrofilidad y el efecto antiestático, la resistencia a las arrugas y la repelencia al agua (en función del tipo seleccionado).

4. Suavizantes anfotéricos:

- Betaínas: Mucho menos comunes en la industria textil, estos suavizantes tienen propiedades tanto catiónicas como aniónicas, lo que les permite adaptarse a diferentes condiciones de pH y tipos de fibra.

Y respecto de los campos de aplicación de los suavizantes, pueden indicarse:

- Mejora de la suavidad y el tacto.
- Reducción de la fricción:
- Mejora de la manejabilidad (corte y confección).
- Propiedades especiales (repelencia al agua, resistencia a las arrugas y mejora de la caída de las prendas).

2. Origen de problemática identificada en uso de suavizantes

Respecto de los **siloxanos y derivados en formato siliconado**, actualmente la UE está recopilando informaciones sobre los potenciales riesgos para la salud de los productos indicados, especialmente de aquellos que hacen referencias a sustancias químicas peligrosas en concentraciones bajas.

Referente a los siloxanos, la silicona de por sí, como material incluso adecuado para contacto con alimentos (en artículos de textil hogar, por ejemplo), puede contaminarlos por migración de sustancias químicas problemáticas (si no ha endurecido lo suficiente durante su producción). Dichas sustancias son los llamados “siloxanos cíclicos”, un grupo de un grupo de sustancias que se encuentran en la lista de sustancias altamente preocupantes (SVHC) del reglamento de químicos de Europa (REACH). Algunos son sospechosos de ser disruptores endocrinos y uno de ellos también está clasificado como sospechoso de dañar la fertilidad[5].

Esta problemática de la migración de sustancias químicas en artículos que vayan a estar en contacto con alimentos presenta la misma consideración que tienen las sustancias tóxicas fluoradas que pueden liberarse de envases hechos de cartón y papel, o de artículos textiles para el hogar destinados al contacto con alimentos.

La problemática de los siloxanos aparece también y la describe la literatura y la propia ECHA en artículos de higiene femenina, donde ciertos materiales y recubrimientos llevaron a identificar hasta tres siloxanos[6], para los cuales no fue posible evaluar el riesgo debido a la falta de información sobre ellos. Estos se encontraron en concentraciones muy bajas, incluso inferiores a las que las empresas de la UE están obligadas a informar para las sustancias SVHC y los resultados no apuntaban a un riesgo para la salud.

Además, teniendo en cuenta que muchos de los suavizantes son hidrofílicos e interactúan rompiendo tensión superficial de líquidos, **también pueden presentar la misma problemática que los detergentes, emulsionantes, etc. en cuanto a contenido de tensioactivos y generar problemas en los sistemas de depuración de aguas, incluyendo el de los tensioactivos no iónicos presentes en aguas residuales que llegan a EDAR procedentes de la industria textil, por encima del límite de vertido[4].**

3. Opciones biobasadas identificadas: 28

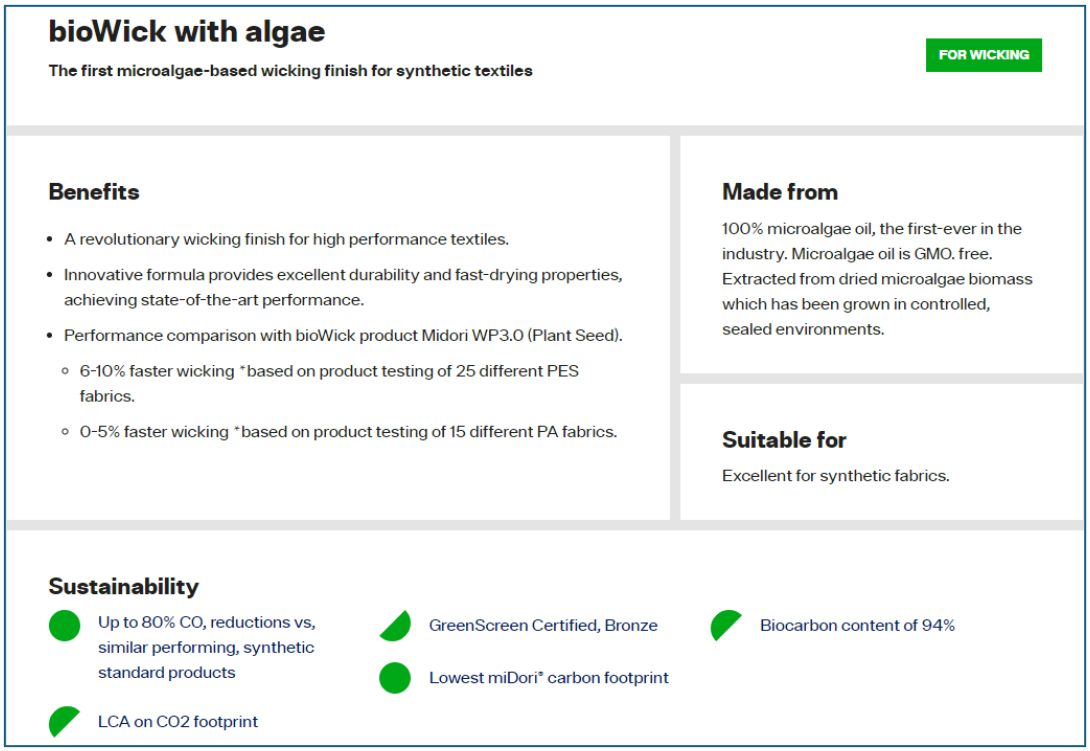
Como ocurre con los tensioactivos propiamente dichos, estas opciones de suavizantes biobasados pueden contribuir a reducir la carga contaminante en aguas residuales, facilitar/mejorar su biodegradabilidad y ayudar a las empresas a cumplir con requisitos de futura legislación EU en línea con el uso de más opciones de origen biobasado y menor dependencia de materias primas de origen fósil.

- **Gama BIO (de Midori-Bio)**

[5] *Danish Consumer Council THINK Chemicals. Ultimo acceso, 19/07/23.*
[6] *https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/es/chemicals-in-feminine-hygiene-products. Último acceso, 19/07/23.*

El fabricante Midori-Bio tiene en catálogo diferentes opciones bio-basadas (contenido en bio-carbono del 72% al 94%) para el tratamiento hidrofílico y mejora de la gestión de humedad en textiles.

Como ejemplo de características técnicas, se muestra el producto bioWick (suavizante hidrofílico / moisture management).



- **Gama PASSERELLE (de Devan Chemicals)**

Destaca como ejemplo de suavizante hidrofílico el PASSERELLE SOFT NTL, tratamiento durable basado en ingredientes vegetales y con un contenido 'bio' en torno al 85% (ASTM D6866-20). Es adecuado para algodón y otras fibras naturales, así como para sintéticas tipo PES, r-PES y PA.

También de Devan es la opción PASSERELLE QUICK-DRY NTL, tecnología moisture-management igualmente basada en ingredientes de origen vegetal. Favorece el transporte y gestión de humedad en fibras sintéticas, facilitando igualmente la evaporación del sudor y la humedad. Es > 60% biodegradable (a 28 días) según OECD 301B.

- **Gama EVO SOFT / econfidence® (Dystar)**

Dentro de esta gama de suavizantes se identifican varios con, al menos, un 20% de contenido de carbono biobasado. Son derivados de ácidos grasos de uso tanto para fibras naturales como sintéticas. A través de la plataforma Eliot® puede encontrarse más información de:

DyStar's Bio-Based Products*

Product	Function
Evo Soft VNI	Fatty acid compound softener for natural and synthetic fibers
Evo Soft ANI	Fatty acid softener for natural and synthetic fibers
Evo Soft NP 100	Highly concentrated, fatty acid softener flakes for natural and synthetic fibers
Evo Soft UC 100	Highly concentrated, cationic fatty acid softener flakes for natural and synthetic fibers

- **Gama PERRUSTOL y RUCOFIN (Rudolf)**

Suavizantes basados en ácidos grados y siliconas, respectivamente, con diferente % de contenido biobasado en ellas. Recomendados para procesos de acabado.

Acabado

Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
PERRUSTOL® AST NEW		83 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 · ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® CCA		79 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· bluesign® APPROVED · GOTS approved · Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 · ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® HIS		67 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· GOTS approved · Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 · ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® HMQ		80 % ***	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	-
PERRUSTOL® HNX		76 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· GOTS approved · Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 · ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® IPS NEW		80 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· GOTS approved · ZDHC Gateway - Conformity Level 3 · Screened Chemistry certified
PERRUSTOL® IMA NEW		86 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· bluesign® APPROVED · Suitable for OEKO-TEX® Standard 100
PERRUSTOL® MMX		93 %**	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	-
PERRUSTOL® SAQ		81 %***	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® TIP CONC		90 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· bluesign® APPROVED · GOTS approved · Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 · ZDHC Gateway - Conformity Level 3
PERRUSTOL® VNO NEW		78 %	Suavizantes a base de productos de condensación de ácido graso	· bluesign® APPROVED · GOTS approved

Acabado

Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones

RUCOFIN® GST 575S		25 %	Suavizantes de silicona	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100
RUCOFIN® WSQ		69 %	Suavizantes de silicona	• bluesign® APPROVED • GOTS approved in progress • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3 • ZDHC MRSL 2.0 compliant • Suitable for GRS compliant textiles

- **Gama ROMSOFT AQ y LAMITEX (Colorcenter)**

Dentro de los suavizantes basados en ácidos grasos, las referencias ROMSOFT AQ/85 y ROMSOFT AQ/90 aparecen como biobasadas (contenido desconocido). Son suavizantes base esterquat, catiónicos y aplicables tanto por agotamiento como por fulard, sobre todo tipo de fibras (especialmente sintéticas).

ROMSOFT AQ/85
Suavizante antiestático

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Condensado de ácido graso
Aspecto:	Pasta de color amarillento
Carácter iónico:	Catiónico
pH (10%):	2 – 4
Densidad (20 ºC):	0.95 – 1.08

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **ROMSOFT AQ/85** es un producto eficaz para toda clase de fibras en general y para las sintéticas en particular, en todos los estados de presentación. Está especialmente indicado para hilados open-end.
- Comunica al género un tacto suave y fresco, una notable capacidad antiestática y no altera, prácticamente, la hidrofilidad de los géneros tratados.
- Posee una estabilidad térmica elevada por lo que no incide negativamente ni en el grado de blanco ni en las solideces a la termomigración.
- Es aplicable tanto por agotamiento como por impregnación en foulard.

bluesign® APPROVED

ROMSOFT AQ/90
Suavizante antiestático

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Condensado de ácido graso
Aspecto:	Pasta de color amarillento
Carácter iónico:	Catiónico
pH (10%):	2 – 4
Densidad (20 ºC):	0.95 – 1.08 g/cm³

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **ROMSOFT AQ/90** es un producto eficaz para toda clase de fibras en general y para las sintéticas en particular, en todos los estados de presentación. Está especialmente indicado para hilados open-end.
- Comunica al género un tacto suave y fresco, una notable capacidad antiestática y no altera, prácticamente, la hidrofilidad de los géneros tratados.
- Posee una estabilidad térmica elevada por lo que no incide negativamente ni en el grado de blanco ni en las solideces a la termomigración.
- Es aplicable tanto por agotamiento como por impregnación en foulard.

Y la referencia de suavizante LAMITEX está indicada para encolado de hilos, estando basada en una emulsión acuosa de ceras y grasas de origen vegetal y animal.

LAMITEX
Suavizante para encolado

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Emulsión base acuosa de ceras y grasas de origen vegetal y animal.
Aspecto:	Emulsión blanca viscosa
pH (1%):	5 – 7
Viscosidad (3% a 25ºC)	25 – 50 mPa's

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **LAMITEX** se emplea como suavizante y lubricante de hilo de urdimbre en fórmulas de encolado.
- El **LAMITEX** es compatible con la mayoría de productos empleados en la preparación de fórmulas de encolado de urdimbres como PVA, CMC, féculas y almidones de patata y sus derivados, etc.

- **SILIGEN EH1 LIQ (Archroma)**

Una macrosilicona hidrofílica (de polisiloxano modificado), no iónica y con un 33% de su contenido de materia biobasada. Con estas características principales:

- Tacto natural muy suave y liso.
- Excelente hidrofililidad.
- Excelente para la gestión de la transpirabilidad en sintéticos y sus mezclas.
- Propiedades antiestáticas.

- Mejora la resistencia al desgarro y a la abrasión.
- Mejora la capacidad de cosido.
- Cuando se aplica en el acabado con resina, reduce la tendencia al arrugado.

- **PERSOFTAL®BK Conc. (Tanatex)**

Un suavizante concentrado para materiales celulósicos y sus mezclas, con un contenido del 73% de componentes biobasados, catiónico y de base química esterquat. Muy baja tendencia al amarillamiento, aporta propiedades hidrofílicas y un tacto suave. Tanto para artículos de calada como de punto.

PROCESS	Continuous application • Discontinuous application
IONICITY	Cationic
COMPLIANCY	ZDHC • GRS

3. Auxiliares de tintura

1. Introducción

En la industria textil, los auxiliares químicos son esenciales para optimizar los procesos de preparación, tintura y estampación. Estos productos mejoran la eficiencia, calidad y propiedades finales de los textiles, además de permitir la formulación y compatibilidad entre diferentes ingredientes de recetas de desencolado, blanqueo, tintura, preparación de pastas de estampación, etc.

Generalizando, los principales grupos de auxiliares químicos utilizados en procesos textiles serían:

- Agentes humectantes: Facilitan la penetración del agua y soluciones acuosas en las fibras textiles, asegurando una distribución uniforme de los productos químicos y una correcta humectación para la recepción de tinturas, acabados, etc.

- Detergentes y desengrasantes: Eliminan impurezas, aceites y ceras de las fibras textiles procedentes normalmente de los procesos de encolado, preparándolas para los procesos de tintura y estampación.

- Agentes quelantes: Forman complejos solubles con iones metálicos presentes en el agua, evitando la formación de manchas y mejorando la calidad de la tintura (iones calcio, magnesio, etc. presentes en aguas duras son los responsables de dichos problemas de proceso).

- Agentes igualadores: Aseguran una distribución uniforme de los colorantes en las fibras textiles, evitando diferencias de tonalidad.

- Dispersantes: Mantienen los colorantes en suspensión durante su proceso de solubilización en la tintura, evitando la formación de agregados. Y en el caso de los pigmentos, también cumplen la función de evitar agregados de partículas insolubles.

- Agentes fijadores: Mejoran la fijación de los colorantes a las fibras textiles, aumentando la solidez del color, creando o promoviendo enlaces químicos entre fibra y la molécula colorante.

- Antiespumantes: Previenen la formación de espuma en los baños de tintura y estampación, mejorando la eficiencia del proceso y rompiendo la tensión superficial de espumas que se forman.

- Blanqueadores (ópticos o químicos): Mejoran la blancura y el brillo de los textiles al absorber la luz ultravioleta y emitir luz visible. Los ópticos son tipo pigmento insoluble, mientras que los blanqueadores químicos son compuestos solubles que interactúan con la fibra directamente.

2. Origen de problemática identificada en diversos auxiliares de tintura

La principal problemática medioambiental asociada a los auxiliares químicos en la industria textil es su **impacto en los cuerpos de agua**. Muchos de estos productos **no son biodegradables (o presentan una biodegradabilidad baja) y pueden acumularse** en el medio ambiente, afectando la vida acuática y la calidad del agua. Además, algunos contienen **compuestos tóxicos** que pueden ser perjudiciales para la salud humana y animal.

Según el tipo de familia a la que pertenece el auxiliar, pueden identificarse una serie de problemas medioambientales concretos. Se muestran a continuación algunos ejemplos, resumidos en formato tabla:

Tipo de auxiliar	Principal problemática medioambiental asociada
AGENTES HUMECTANTES	Algunos agentes humectantes pueden ser tóxicos para la vida acuática y no biodegradables
DETERGENTES	Pueden contener compuestos orgánicos volátiles (COV) y surfactantes no biodegradables que contaminan el agua
AGENTES QUELANTES	Algunos agentes quelantes son persistentes en el medio ambiente y pueden acumularse en los organismos acuáticos
IGUALADORES	Pueden contener compuestos tóxicos y no biodegradables
DISPERSANTES	Algunos dispersantes son difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento de aguas residuales
FIJADORES	Pueden liberar formaldehído y otros compuestos tóxicos durante su degradación
ANTIESPUMANTES	Algunos antiespumantes contienen siliconas y otros compuestos no biodegradables
BLANQUEANTES	Pueden ser persistentes y tóxicos para la vida acuática

3. Opciones biobasadas identificadas: 40

Como en las anteriores familias de productos químicos estudiadas hasta ahora, se describen los diferentes tipos de opciones/auxiliares biobasados según proveedor/fabricante identificado y según información facilitada por el mismo.

- **Varios auxiliares (Ama Herbal)**

Englobados bajo la denominación de “Natural Textile Auxiliaries”, este fabricante dispone de diferentes auxiliares que están especialmente diseñados para la tintura con colorantes naturales, pero que también pueden emplearse en ciertos casos en procesos donde la coloración sea sintética. A continuación, se resume el rango de productos de origen natural con que cuentan:

- Mordientes.
- Agentes dispersantes.
- Detergentes.
- Suavizante/tensioactivo para tintura.
- Fijador.
- Protector UV/antioxidante.

VegePlus™

- The specially formulated product increases the affinity of natural dyes to fabrics
- An excellent mordant that does not discharge metal particles after processing compared to conventional mordants

VegeDisperse™

- It is a dispersing agent specially developed for natural dyeing.
- Useful in dyeing cotton, wool, and silk with natural dyes.
- Offers excellent dispersion of natural dyes in dye bath reducing dyeing defects and giving smooth level dyeing results.

VegeSuper™

- It is a most suitable anionic soaping agent for natural dyeing.
- Used as a soaping agent for cotton, wool, and silk with natural dyes.
- Separates unfixed dyestuff and reduces dyeing defects.

VegeDeep™

- Gives extra dark shade and deeper tones to the fabric
- The specially formulated product strengthens the affinity of natural dyes to fabrics.
- An excellent Mordant that does not discharge metal particles after processing compared to conventional mordants

VegeSoft™

- It is a cationic softening agent
- Used in softening cotton, wool, and silk dyed with natural dyes.
- Formaldehyde-free

VegeSmart™

- Plays a vital role in obtaining a red tone with Rubia Natural dye.
- Excellent replacement of conventional mordants that cause pollution by discharging metals.
- Increases the affinity to natural dyes.

VegeSet™

- VegeSet™ is a formulation of natural origin for use in the dyeing of cotton.
- Its catalytic action makes the bonding of natural dye strong with cotton and prevents the erosion of dye from the substrate.

VegeUVP™

- VegeUVP™ is a formulation enriched with natural substances.
- Its photoprotective action prevents molecular damage of natural dyes caused by sunlight.

- **Gama econfidence® (Dystar)**

Bajo esta denominación también se engloban otras familias de productos químicos ya reseñados en este informe, teniendo todos ellos al menos un 20% de contenido de carbono biobasado.

Si bien a través de la plataforma Eliot® puede encontrarse más información al respecto de sus productos biobasados, en lo que respecta a auxiliares de tintura genéricos pueden destacarse familias de productos tales como dispersantes, igualadores, algún emulsificante y reductores de colorantes dispersos y sulfurosos.

DyStar's Bio-Based Products*

Product	Function
Sera® Gal P-LP	Dispersing and leveling agent for polyester fibers
Sera Gal P-SDL	Dispersing and leveling agent with emulsifying properties for polyester fibers Part of the Cadira® Polyester module
Sera Gal P-SDM	Dispersing and leveling agent with emulsifying properties for polyester fibers Part of the Cadira® Polyester and Cadira PES/Cellulosic Exhaust module
Sera Gal P-RDL	Dispersing agent with leveling properties for the dyeing of polyester fibers
Sera Con P-RCN	Liquid reducing agent for reduction clearing of polyester dyeings Part of the Cadira® Polyester module
Sera Con C-SDR	Liquid reducing agent for dyeing with sulphur dyes. Can be used to prevent over-reduction of vat dyes

- **Gama Bio-LOGIC® (Rudolf)**

De este proveedor se ha identificado el número más amplio de opciones biobasadas para diferentes procesos de pre-tratamiento/preparación y tintura, cubriendo prácticamente todas las gamas de productos auxiliares textiles con al menos 1 opción de origen biobasado. Se muestran algunos ejemplos de productos/procesos concretos, y listado general de las diferentes opciones biobasadas.

Así, para procesos de blanqueo de fibras celulósicas se ha identificado el estabilizador de base biológica RUCO-STAB RCPF (Renewable Carbon Phosphor Free), que estabiliza el peróxido en procesos de blanqueo discontinuo, semicontinuo y continuo. De carácter aniónico, posee hasta un 92% de material biobasado certificado.

RUCO®-STAB RCPF – Renewable Carbon Phosphor Free

Perfil del producto

Estabilizador de blanqueo de base biológica para fibras celulósicas

Beneficios destacados

- Buen efecto estabilizador del peróxido
- Libre de espuma
- Libre de fósforo
- Buena biodegradabilidad

Características del producto

- Sustancia activa: aprox. 24.0
- Carácter iónico: aniónico
- Apariencia: líquido claro, amarillento a marrón
- Apto para todos los procesos habituales de blanqueo discontinuo, semicontinuo y continuo con peróxido
- Valor pH: 4.5 - 7
- Peso específico a 20°C aprox. 1.1 g/cm³

Certificaciones

- GOTS 6.0 approved
- ZDHC Gateway - Conformity Level 3
- Standard 100 by OEKO-TEX®

Contenido de carbono biobasado

- **RUCO-STAB® RCPF** es un producto biobasado registrado por el USDA
- **RUCO-STAB® RCPF** contiene un 92 % de material biobasado certificado medido por Beta Analytic®

De igual forma, para procesos de pretratamiento en baños y blanqueo alcalinos, si se requiere de un secuestrante biobasado y con efecto de coloide protector puede recurrirse a VEROLAN RCSQ (Renewable Carbon Sequestering Agent). Este producto tiene muy alta capacidad coloide protectora frente iones de metales pesados y sales de agua dura. Es apto para todos los procesos discontinuos y continuos habituales, siendo de carácter aniónico. Tiene hasta un 98% de material biobasado certificado.

VEROLAN® RCSQ – Renewable Carbon SeQuestering Agent

Perfil del producto

Agente secuestrante de base biológica con efecto de coloide protector para el pretratamiento

Beneficios destacados

- Alta estabilidad en baños de pretratamiento y de blanqueo alcalinos
- Muy alta capacidad coloide protectora frente a iones de metales pesados y sales de agua dura
- Buena capacidad dispersante y estabilizadora
- Altamente biodegradable
- Libre de fósforo
- Baja formación de espuma

Características del producto

- Sustancia activa: aprox. 32.0 %
- Carácter iónico: aniónico
- Apariencia: líquido claro, amarillo
- Apto para todos los procesos discontinuos y continuos habituales
- pH: 5 - 9
- Peso específico a 20°C aprox. 1.18 g/cm³

Certificaciones

- Standard 100 by OEKO-TEX®
- GOTS 6.0 approved

Contenido de carbono de origen biológico

- **VEROLAN® RCSQ** es un producto biobasado registrado por el USDA
- **VEROLAN® RCSQ** contiene un 98 % de material biobasado certificado medido por Beta Analytic®

Otros auxiliares biobasados (enzimas, otros estabilizadores de blanqueo, inhibidores de arrugas, igualadores, buffers, donadores de ácidos, protectores de lana o agentes reductores) para pretratamiento/tintura del proveedor indicado son los siguientes:

Pretratamiento

Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCOLASE® HCH		96 %	Productos enzimáticos	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLASE® KAT		95%	Productos enzimáticos	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLASE® ZLA		93 %	Productos enzimáticos	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-STAB OKK		88 %	Estabilizadores de blanqueo	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-STAB OKM		88 %	Estabilizadores de blanqueo	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-STAB RCPF		92%	Estabilizadores de blanqueo	• USDA BioPreferred approved • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3

Teñido				
Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCOLIN® CS		74 %	Inhibidores de arrugas	• GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLIN® RSK		61 %	Inhibidores de arrugas	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLIN® RSO		60 %	Inhibidores de arrugas	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLIN® UPCYCLE SDS		29 %	Inhibidores de arrugas	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3: in Vorbereitung
RUCOGAL® ERA		45 %	Igualantes	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOGAL® JBM		100 %	Igualantes	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-ACID ABS 200		99 %	Buffer	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-ACID NYL		79 %	Donadores de ácido	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCOLAN® VGA		31 %	Protectores de lana	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCORIT SUG		98 %	Agentes reductores	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3

Y se deja reseñado que este fabricante también dispone del RUCO-CLEANER MSB, producto especial para la limpieza de máquinas de tintura. Características principales:

- Contiene un 41% de carbono biobasado.
- Buena biodegradabilidad.
- Alta formación de espuma.

- **Auxiliares diversos (Colorcenter)**

Dentro de los auxiliares con origen biobasado (% desconocido) que indica este fabricante, destacan:

- un agente lubricante (AMPLEX AS),
- un regulador de pH (AMPLEX CNA),
- un encolante basado en almidón (SOBOTEX CM) y
- un mordiente para fibras celulósicas (Mordiente KTN).

bluesign APPROVED

AMPLEX AS

Lubricante dispersante

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Mezcla de tensoactivos y lubricantes
Aspecto:	Líquido de color pardo y olor característico
Carácter iónico:	Aniónico – No iónico
pH (10%):	5.0 – 7.0
Densidad (20 ºC):	1.01 – 1.05

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **AMPLEX AS** es una mezcla sinérgica de productos con propiedades dispersantes, igualadoras, lubricantes y de coloide protector que permite efectuar la tintura de artículos de poliéster 100% y poliéster/algodón.
- Las variaciones de afinidad del hilo que pueden producir barrados tanto horizontales como verticales se pueden reducir con el uso del **AMPLEX AS.**
- El **AMPLEX AS**, por sus propiedades lubricantes, evita la formación de arrugas y pliegues en todo tipo de fibras, pero especialmente en las fibras naturales como el algodón y la lana. Es muy efectivo también en las mezclas con elastómeros.
- Debido a sus propiedades igualadoras el uso del **AMPLEX AS** hace innecesario la adición de igualadores. No tiene efectos retardantes.
- Pobre en espuma.

bluesign APPROVED

AMPLEX CNA

Agente regulador de pH

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Derivado de ácidos orgánicos
Aspecto:	Líquido transparente e incoloro
pH (10%):	Aprox. 2
Densidad (20 ºC):	Aprox. 1.24 g/cm^3

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **AMPLEX CNA** es una mezcla de productos cuidadosamente estudiada para comunicar una acidez determinada a los baños de tintura y, a la vez, ejercer de tampón durante todo el proceso ya sea a ebullición o a alta temperatura.
- Asimismo, elimina los restos de álcali presente en las fibras, asegurando el neutralizado incluso después del secado o tratamiento a altas temperaturas.
- El **AMPLEX CNA** por su composición cumple con los requerimientos ecológicos más exigentes siendo un producto bluesign® approved.

SOBOTEX CM

Encolante para hilado de urdimbre

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Almidón de patata carboxilado
Aspecto:	Granulado amarillento
Contenido en agua:	Aprox. 11%
pH (5%):	Neutro, ligeramente alcalino
Viscosidad (Brookfield 85ºC y al 10% de sólidos):	Aprox. 100 mPas

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- El **SOBOTEX CM** está basado en un éter de almidón carboximetilado. Obtiene excelentes resultados en el encolado de hilos de urdimbre de algodón y viscosa fibra cortada, así como sus mezclas con fibras sintéticas.
- Los baños de encolado con el **SOBOTEX CM** presentan una viscosidad elevada y estable sin formación de pieles. El film formado sobre el urdido tiene una elevada adhesividad y gran flexibilidad confiriendo al hilo la elasticidad necesaria para un óptimo proceso de tejeduría.
- El **SOBOTEX CM** tiene una muy buena solubilidad en agua por lo que es fácilmente eliminable sin necesidad de enzimas.

MORDIENTE KTN

Agente para el Mordentado de fibras celulósicas de origen natural

CARACTERÍSTICAS

Composición Química:	Polímero de origen natural
Aspecto:	Líquido de color pardo oscuro
Carácter iónico:	Catiónico
pH (100%):	4 – 5

PROPIEDADES Y VENTAJAS DE APLICACIÓN

- **MORDIENTE KTN** produce un film sobre la superficie de la fibra de algodón permitiendo la tintura posterior con los colorantes OKOLD.
- No contiene formaldehído, por tanto puede utilizarse para poder pasar las normativas existentes actualmente como OEKO-TEX 100.
- Debido a su carácter fuertemente catiónico, permite ser utilizado como enlace entre fibra y colorante OKOLD.
- El **MORDIENTE KTN** también es apto para aplicar en el Mordentado previo de tinturas pigmentarias.
- Es compatible con productos catiónicos y no-iónicos, debiendo evitarse en el mordentado, la utilización de humectantes y/o antiespumantes de carácter aniónico.

- **Auxiliares diversos (Tanatex)**

Bajo la denominación Biolutions™ este fabricante dispone de diversas opciones de auxiliares parcialmente biobasados, para diferentes procesos de preparación/tintura.

Destacan:

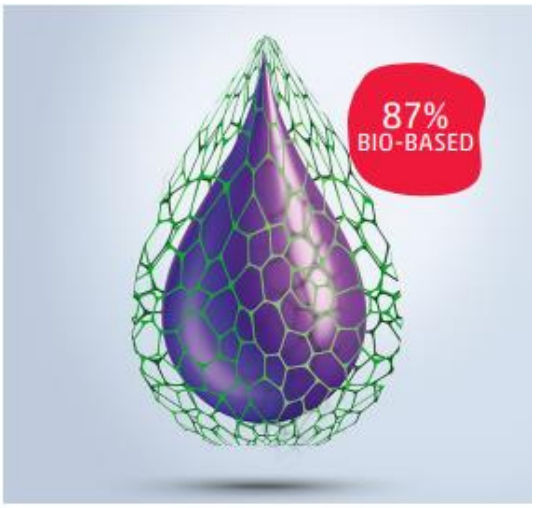
- un agente fijador para PA (MESITOL Bio-Fix) con 87% de contenido biobasado,
- un agente reductor/dispersante, alternativa al hidrosulfito (TANEDE ZWD),
- y dos agentes de preparación de tejidos para estampación digital inkjet, uno para tintas ácidas (TANAJET™Bio-Switch UA) y otros para tintas reactivas (TANAJET™Bio-Switch UR), ambos libres de urea y compuestos nitrogenados y con > 90% de contenido biobasado.

DYEING

MESITOL® Bio-Fix

An after-treatment for polyamide and its blends.

MESITOL® Bio-Fix is a bio-based and vegan answer for the after-treatment of polyamide and its blends. This development is a major breakthrough for the textile industry as TANATEX is the first one to provide such a answer which does not contain any kind of Bisphenol, Phenol and Formaldehyde. Instead, we've replaced these 'key substances' with bio-based materials whilst still being able to achieve the market's required fastness results as well as complying to all ecological requirements.



MESITOL® Bio-Fix

Bio-based liquid reducing and dispersing agent serving as an alternative for hydrosulfite.

TANEDE® ZWD is a bio-based liquid reducing and dispersing agent. This product is an alternative to sodium hydrosulfite in the clearing treatment process. It improves fastness of dyed fabric under alkaline rinsing and is especially suitable for dyed polyester, acetate and its blended fibres with polyacryl, viscose and cotton.

TANEDE® ZWD improves the fastness excellently. This product is excellent under alkali clearing treatment conditions for improving fastness for disperse dyes deep colour shade.

SPECIFICATIONS

PROCESS	Continuous application • Discontinuous application
IONICITY	Nonionic
COMPLIANCY	ZDHC • GRS

Bio-based urea free and nitrogen-free urea replacement auxiliary for preparation for acid inkjet printing.

TANAJET™ Bio-Switch UA is nitrogen-free urea replacement product for inkjet preparation with acid inks. It is suitable for polyamide, silk or wool and its blends. Urea can partly or entirely be substituted (up to 100%).

TANAJET™ Bio-Switch UA is a liquid formulation, easy miscible with water.

SPECIFICATIONS

IONICITY	Nonionic
COMPLIANCY	Bluesign • GOTS • ZDHC • GRS

Bio-based urea free and nitrogen-free urea replacement auxiliary for preparation for reactive inkjet printing.

TANAJET™ Bio-Switch UR is nitrogen-free urea replacement product for inkjet preparation with reactive inks. It is suitable for cotton, viscose, silk or wool and its blends. Urea can partly or entirely be substituted (up to 100%).

TANAJET™ Bio-Switch UR is a liquid formulation, easy miscible with water.

SPECIFICATIONS

IONICITY	Nonionic
COMPLIANCY	Bluesign • GOTS • ZDHC • GRS

- **Auxiliares diversos (Auxicolor)**

Bajo la denominación AUXIBIO, este fabricante ha desarrollado diversas opciones de auxiliares parcialmente biobasados, para diferentes procesos de preparación/tintura.

Destacan:

- Auxibio BLEACH, para el blanqueo de algodón y poliéster.
- Auxibio PES, un agente dispersante/igualador para la tintura de poliéster.
- Auxibio WET, agente humectante para todo tipo de fibras.

4. Resinas ligantes

1. Introducción

Empleadas habitualmente como agentes de recubrimiento y/o consolidación de fibras textiles (en nonwovens, por ejemplo), se clasifican principalmente en tres grupos según su tipo químico: poliuretano (PU), acrílicas y de cloruro de polivinilo (PVC).

1. Resinas de PU:
Caracterizadas por su amplio rango de dureza y elasticidad (habiendo resinas muy blandas e incluso con mucho tack, hasta resinas que aportan alta rigidez a los tejidos), excelente resistencia a la abrasión y durabilidad. Normalmente se encuentran en formato dispersión acuosa.

Estas resinas se utilizan ampliamente en aplicaciones donde se requiere durabilidad, cierta flexibilidad si el uso final lo exige y resistencia mecánica, como en tejidos elásticos y recubrimientos protectores. Además, las dispersiones de PU también son valoradas por su capacidad de formar películas resistentes y duraderas, lo que las hace ideales para aplicaciones en textiles técnicos, de exterior y deportivos. Debe distinguirse entre PUs alifáticos y aromáticos para seleccionar el grado adecuado según uso final, ya que entre ellos difieren mucho en cuanto a resistencia al amarilleamiento, resistencia a la hidrólisis y a la luz.

2. Resinas acrílicas:
Apreciadas por su versatilidad y capacidad para formar películas transparentes y resistentes a la intemperie. Normalmente se encuentran en formato emulsión.

Estas resinas se utilizan en una variedad de aplicaciones textiles, incluyendo acabados decorativos, recubrimientos de textil hogar (p.ej. mantelerías), aprestos y recubrimientos que requieren una buena resistencia a la luz y al envejecimiento. Pueden tener un contenido de sólidos que incluso supere el 50%, de manera que existen versatilidad de grados de resinas acrílicas en función del artículo final a desarrollar. Pueden espumarse.

3. Resinas de PVC:
Conocidas por su relativa alta rigidez, resistencia al delaminado y resistencia química. Además de recubrimientos, también se emplean en ciertas estampaciones como plastisoles, plastificándolas con derivados ftálicos

En la industria textil, se utilizan principalmente en aplicaciones donde se requiere una alta resistencia a productos químicos y una buena estabilidad dimensional del artículo final. Por ello, es habitual encontrarlas en la fabricación de tejidos recubiertos para aplicaciones industriales (p.ej. lonas y recubrimientos protectores.

Teniendo en cuenta el amplio rango de uso de los diferentes tipos de resinas mayoritarias (hay otras minoritarias que también están accesibles en textil, como dispersiones de alcohol de polivinilo PVOH o de polipropileno PP), resulta totalmente justificado buscar alternativas biobasadas a ellas, principalmente en lo que respecta a la síntesis de los “building blocks” (monómeros o polímeros que conforman un copolímero), para tratar de incrementar la cantidad de carbono biobasado en la resina que estemos utilizando.

2. Origen de problemática identificada en resinas ligantes

Tanto resinas ligantes de uso mayoritario (PU, acrílicas, PVC) como menos habituales en textil (PVOH, PP, PES) **son derivados del petróleo, por lo que su extracción y procesamiento generan emisiones significativas de gases de efecto invernadero (GHGs)**. Además, la síntesis/producción de monómeros y su transformación a polímeros sintéticos, dispersiones, emulsiones, etc. implica el uso de productos químicos de síntesis diversos. Asociado al hecho del origen fósil de la materia prima empleada para su síntesis, debe remarcarse que **el petróleo (recurso finito) está sujeto a fluctuaciones en el mercado global y a consideraciones geopolíticas**. Esta dependencia no solo afecta la estabilidad de la cadena de suministro, sino también a precios de venta de crudo, productos intermedios y productos finales.

La **exposición a ciertos químicos presentes en estas resinas (p.ej. isocianatos en el caso de los PUs)**, o secundarios en cuanto a presencia porque se adicionan para mejorar sus prestaciones mecánicas **(p.ej. ftalatos en el caso del PVC) genera una problemática añadida de riesgos para la salud** de los trabajadores y usuarios.

Puede identificarse otra problemática de carácter medioambiental y relacionado con la gestión de residuos, ya que **el reciclaje de textiles que contienen resinas sintéticas presenta desafíos significativos. La separación de las resinas de las fibras textiles es un proceso complejo y costoso**, lo que limita las tasas de reciclaje y aumenta la cantidad de residuos textiles que terminan en vertederos o se incineran (liberando sustancias tóxicas al aire y contribuyendo a la contaminación atmosférica).

Y, por último, **la regulación y normativa UE está apostando por una estrategia para textiles donde la circularidad y la incorporación de opciones biobasadas es creciente**, tratando de reducir la dependencia del uso de materias primas derivadas del petróleo y de “defosilizar” la industria.

3. Opciones biobasadas identificadas: 29

En este caso, la mayoría de opciones parcialmente biobasadas corresponden a resinas de PU, donde sus dos bloques principales (dioles e isocianatos), o al menos uno de ellos, se sintetiza con materias primas de origen renovable, aportando así el carácter biobasado al PU. En menor medida también se han identificado resinas acrílicas parcialmente biobasadas.

- **Gama RUCO-COAT (de Rudolf).**

Un ejemplo puede ser el RUCO-COAT PU 86 BIO, con un 33% de contenido biobasado. Mantiene las mismas características que un PU convencional, siendo de base acuosa, una dispersión de poliéster/poliuretano alifático y carácter aniónico. Puede emplearse tanto para aplicación en formato pasta como por impregnación. Tacto duro.

- **Gama OLIFLEX y OLIMPRINT (de Raro Chem).**

Este fabricante italiano cuenta con un par de ejemplos de resinas biobasadas para textil:

- OLIFLEX BIO 44. Dispersión acuosa de un poliéter/poliuretano, con contenido biobasado del 64%. Tacto medio/blando. No es autoreticulable y se recomienda

la adición de RAROFIX ZF BIO (isocianato bloqueado también parcialmente biobasado) para incrementar su durabilidad y prestaciones.

- OLIFLEX BIO 99. Dispersión acuosa de poliuretano, con contenido biobasado del 60%. Efecto low gloss y mate. Tacto medio/duro. No es autoreticulable y se recomienda la adición de RAROFIX ZF BIO.
- OLIMPRINT® BIO BINDER AM. Ligante acrílico autoreticulable (emulsión), con un 25% de contenido renovable procedente de monómeros biobasados. Para estampación y recubrimiento.

- **Gama RESINA CENTER (de Colorcenter).**

Un par de ejemplos de resinas acrílicas se han identificado en este fabricante. Por ejemplo, las resinas acrílicas RESINA CENTER 20137M (dureza media) con un 40% de solidos y Tg +15ºC o la RESINA CENTER 21B (blanda) con 40% de solidos y una Tg-10ºC.

Son resinas acrílicas parcialmente bio-basadas (parte de su composición procede de biomasa en lugar del petróleo), con un contenido de 33-40% bio-basado (que, potencialmente, puede favorecer su biodegradabilidad e incluso su compostabilidad).

Sus propiedades son similares a las de las resinas acrílicas procedentes del petróleo habituales con lo que, en estos casos concretos:

- Están exentas de formaldehido, biocidas, VOCs y APEO.
- Cumplen con los requisitos Food Contact (BfR XXXVI y BfR XXXVI/1).
- No son autoreticulables; por lo tanto necesitan un reticulante externo (se recomienda el producto ICL) para optimizar las propiedades de solidez.

- **Gama EDOLAN 'bio range' (de TANATEX).**

Amplio rango de ligantes acrílicos y, sobre todo, de PU. Bajo la denominación EDOLAN se incluyen varias dispersiones de PU de dureza diversa (desde tacto blando a duro) y con contenido biobasado de hasta el 70%. Entre ellos:

- EDOLAN®Bio-BA. Emulsión de copolímero acrílico, blando. Muy adecuado como basecoat.
- EDOLAN®Bio-EA. Emulsión de copolímero acrílico, duro. Para capa topcoat.
- EDOLAN®Bio-HE. Dispersión acuosa de poliéster/poliuretano alifático, tacto medio. Uso general.
- EDOLAN®Bio-GT. Dispersión de poliuretano, blando. Muy adecuado como basecoat.
- EDOLAN®Bio-HR. Dispersión de poliuretano, tacto duro y rígido. Muy adecuado como topcoat.
- EDOLAN®Bio-MS. Dispersión de poliuretano, tacto medio/duro. Muy adecuado como topcoat.
- EDOLAN®Bio-PB. Dispersión de poliuretano, blando. Muy adecuado como basecoat.
- EDOLAN®Bio-PT. Dispersión de poliuretano, duro. Muy adecuado como topcoat.

- **ASUPRINT E-BIO (de ASUTEX).**

Pasta transparente acrílica bio-based para estampación pigmentaria adecuada tanto para estampación de pieza como de prenda. Carácter aniónico. No contiene ni formaldehído ni APEOs por lo que se obtienen estampados aptos para Oeko-Tex Stardard 100 Clase I.

- **Gama NuVera (de STAHL).**

Estos PUs renovables, englobados dentro de las familias NuVera® D y NuVera® Q están principalmente destinados a prendas técnicas, aplicaciones de calzado y tapicería. También existe una tercera familia, NuVera® MB, de poliuretanos reciclados y/o a base de materia prima de biomasa.

Las gamas de productos NuVera® de Stahl se derivan principalmente de aceites de origen vegetal, como colza, ricino, canola, soja y otros. Los *building blocks* (monómeros) también pueden sintetizarse a partir de materias primas a base de azúcar como caña de azúcar, maíz, remolacha azucarera y yuca.

En la tabla inferior aparecen las características técnicas principales de los rangos existentes.

Type of use	Product code	Type	Status	Solids (%)	M100% (Mpa)	E @ break (%)	VOC %[1]	Bio-based + Renewable CO_2 Content	Renewable Carbon Content	Sustainable source
Pre-skin or Top Coat resin	NuVera® D RU-94-226	PE/PC	Launch	40	12	475	0,5%	46%‡	46%	Sugar Crop, Oil Crop
	NuVera® D RU-94-227	PE	Launch	35	2,5	900	0,8%	66%‡	66%	Sugar Crop
	NuVera® D EX-RU-94-277	PE	Scale-up	35	2,5	>1000	0,8%	57%‡	57%	Sugar Crop
	NuVera® D EX-RU-94-424	PES/PEC	Pre-Launch**	40	23	230	0,7%	50%‡ + 1% CO_2	51%	Sugar Crop, Oil Crop, CO_2
	NuVera® D EX-RU-94-602	PC	Pre-Launch**	31	5,0	390	6,5%	44%‡ (in wet) 61% (in dry film)	61%	Oil Crop
General PUD resin or Mix component	NuVera® D RU-94-225	PE/PEC	Launch	35	1,5	>1000	0,3%	53%‡ + 3.6% CO_2	54%	Sugar Crop, CO_2
	NuVera® D EX-RU-94-275	PE/PEC	Launch	35	1,1	>1000	0,4%	49%‡ + 3.6% CO_2	50%	Sugar Crop, CO_2
	NuVera® D EX-RU-94-416	PES	Pre-Launch**	40	2,2	500	0,7%	48%‡	48%	Oil Crop
	NuVera® MB EX-RU-94-213	PE	Pre-Launch**	50	1,4	625	0.5%	47%†	47%†	Mix of recycled biomass streams (ISCCplus or RED Cert2)
Adhesive or Base Coat	NuVera® MB RU-94-217	PE	Launch	35	1,2	900	0,6%	70%†	70%†	Mix of recycled biomass streams (ISCCplus or RED Cert2)
Skin High solids resin – Reactive	NuVera® Q HS-94-490	PES/PE	Launch	100	1,6	860	< 0.1%	49%‡	49%	Sugar Crop
Skin High solids resin – Reactive	NuVera® Q EX-HS-94-411	PES/PEC	Development**	100	1,6	575	< 0.1%	30%‡ + 7.2% CO_2	32%	Oil Crop, CO_2
Skin High solids resin – Blocked	NuVera® Q EX-HS-94-131	PE/PEC	Pre-Launch**	100	2,6	800	< 0.1%	71%‡ + 1% CO_2	72%	Sugar Crop, CO_2

1 VOC content is according to the definition of EU directive 2004/42/EC
‡ Measured ASTM 6866 Method B
† Calculated based on mass balance, NOT MEASURABLE per ASTM 6866 Method B.
** Experimental product, not yet commerically available

5. Repelentes al agua

1. Introducción

En cuanto a tecnología de repelentes al agua (DWRs) y al agua/aceite (DWORs), hasta hace unos 15 - 20 años los derivados fluorados de 8 átomos de carbono (los conocidos como C8) en la cadena alquílica eran los más empleados para desarrollar acabados hidro- y oleorepelentes, empleando mayoritariamente los ácidos sulfónicos perfluorooctanos (PFOS) y el ácido perfluorooctanoico (PFOA) para ello.

Las restricciones medioambientales y en legislación movieron a la industria química a desarrollar repelentes de cadena más corta (C6), obteniendo las mismas prestaciones de repelencia que con los antiguos C8, al tiempo que aparecían los primeros dendrímeros y polímeros hiperramificados que aportaban solamente repelencia al agua. Actualmente, los C6 siguen copando el mercado de los DWORs, incrementándose el uso de combinaciones C6/ceras.

Las opciones libres de flúor (fluorine-free o PFAS-free) actualmente disponibles son principalmente soluciones hidrorepelentes, pero no oleorepelentes, tanto en cuanto a polímeros ramificados como en siliconas hidrófobas. Al respecto, cada vez más existen opciones de aceptable rendimiento de DWRs con componente biobasado, y ya no desarrollados con química 100% procedente del petróleo.

2. Origen de problemática identificada en repelentes de agua

Principalmente viene dada por la **existencia de PFAS y compuestos fluorados en repelentes al agua/aceite de tecnología C6**, que **se utilizan muchas veces para el acabado de textiles que no necesariamente deben aportar prestaciones oleófobas**, sino que con un acabado hidrófobo tendrían suficiente para aportar protección.

Las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) son una gran familia de sustancias químicas sintéticas ampliamente utilizadas, más de 4.500 compuestos diferentes que se encuentran en muchos productos industriales y comerciales[7]:

- Piezas plásticas y recubrimientos de las industrias aeroespacial, automoción y de defensa.
- Materiales para el envasado y contacto con alimentos.
- Textiles, prendas de vestir y cuero, y dispersiones/emulsiones empleadas como acabado y recubrimiento textil en ellos.
- Productos para el hogar y electrónica.
- Espumas para extinción de incendios.
- Artículos médicos.

Todas ellas contienen enlaces carbono-flúor, que son unos de los enlaces químicos más fuertes de la química orgánica. Esto significa que resisten la degradación cuando son utilizados y también cuando se encuentran en el medio ambiente. **La mayoría de las PFAS se propagan fácilmente en el medio ambiente**, cubriendo grandes distancias

[7] *Jeff Lewis. Eliminando los PFAS del agua: contra los 'químicos permanentes'. iAgua (online). 19/06/23.*

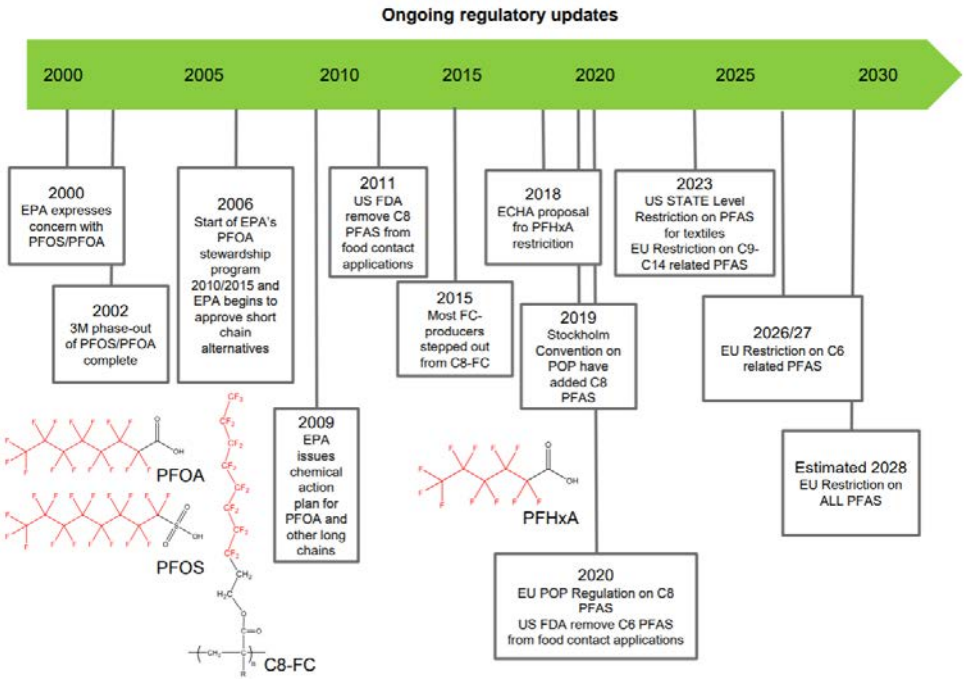
desde la fuente de liberación. Como resultado, además permanecen en el entorno natural durante años, e incluso siglos, sin descomponerse.

Se ha podido comprobar con frecuencia que las **PFAS contaminan las aguas subterráneas y superficiales y el suelo**. La limpieza de zonas contaminadas es cara y técnicamente difícil. Si continúan las liberaciones, las PFAS continuarán acumulándose en el medio ambiente, el agua potable y los alimentos[8].

Este último hecho tiene evidencias atendiendo a un informe de 2020 de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), donde se descubrió que parte de la población europea supera la ingesta semanal tolerable de algunas PFAS: en concreto, de ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS), ácido perfluorooctanoico (PFOA), ácido perfluorononanoico (PFNA) y perfluorohexano sulfonato (PFHxS)[9].

Sin embargo, lo que preocupa a los científicos acerca de estos productos químicos no es solo su propagación como contaminantes, sino que algunas **PFAS se han relacionado** con cáncer, daño hepático, enfermedad de la tiroides, disfunción del sistema inmunológico, aumento de los niveles de colesterol y otros **problemas de salud.**

La presencia de PFAS en el agua ya se controla a nivel de agua potable, no existiendo hasta ahora legislación limitante concreta de este contaminante en aguas residuales industriales.



Marco regulatorio de PFAS, desde el año 2000 (elaboración/fuente: Colorcenter SA).

3. Opciones biobasadas identificadas: 22

[8] https://echa.europa.eu/es/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas. *Último acceso: 19/06/23.*
[9] *European Food Safety Authority (EFSA). Outcome of a public consultation on the draft risk assessment of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Supporting Publications, Volume 17, Issue 9, September 2020, 1931E. https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1931*

Se incluyen en esta sección tanto productos para impregnación que aportan prestaciones de DWR (repelentes al agua) como aquellos que -habitualmente aplicados por rasqueta- inducen hidrofobicidad a las materias textiles.

- **Evo® Protect DWR (de Dystar).**

Evo Protect DWR es repelente al agua sin flúor adecuado para fibras celulósicas, fibras sintéticas y sus mezclas, proporcionando una excelente repelencia contra el agua y las manchas acuosas. No requiere de reticulante adicional en el baño de acabado y es de fácil utilización. Contiene un 36% de carbono de origen biológico, de acuerdo con ASTM D6866-22 Método B (AMS) TOC - ISO/IEC 17025:2017.

- **Gama RUCO-DRY (de Rudolf).**

Disponen de un amplio rango de productos químicos de acabado para dotar de repelencia o de prestaciones hidrófobas a los textiles, con posibilidad de aplicación tanto por fulardado como con rasqueta.

En la tabla inferior aparecen varios ejemplos de ellos:

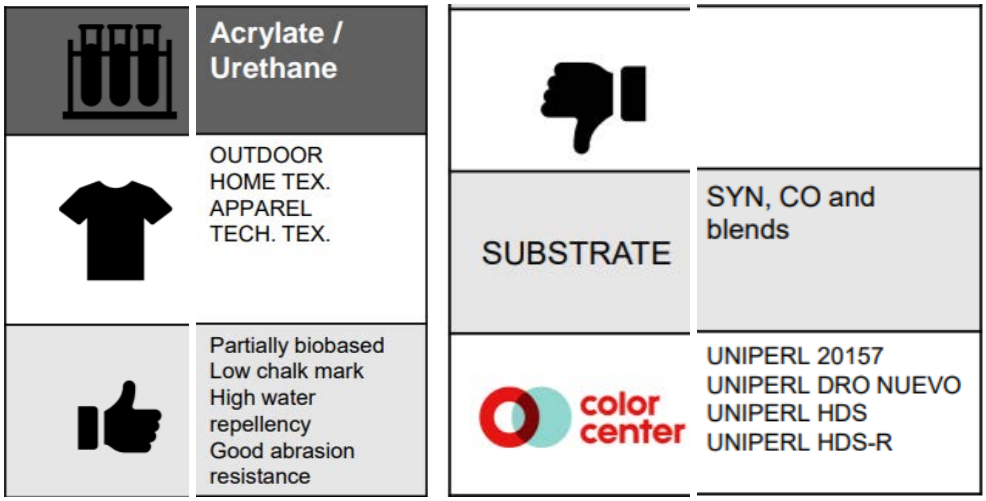
Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCO®-DRY BIO CGR		87 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-DRY BIO NPE		93 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-DRY ECO		44 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-DRY ECO ADV		74 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-DRY ECO PLUS		42 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • GOTS approved • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-DRY ECO NCB		43 %	Agentes hidrofobizantes	-

Recubrimiento				
Producto	Categoría de Carbono biobasado	Contenido de carbono de origen biológico*	Campo de aplicación	Certificaciones
RUCO®-COAT BC 7061 NEW		38 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-COAT BC 7062		38 %	Agentes hidrofobizantes	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100
RUCO®-COAT BC 7065		47 %	Agentes hidrofobizantes	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-COAT BC 7068		74 %	Agentes hidrofobizantes	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-COAT FO 2000		100 %	Estabilizador de espuma para el revestimiento	• bluesign® APPROVED • Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3
RUCO®-COAT FO 4010		68 %	Espumantes	• Suitable for OEKO-TEX® Standard 100 • ZDHC Gateway - Conformity Level 3

- **Gama UNIPERL (de Colorcenter).**

También especializados en repelentes DWOR y DWR, dentro de lo que serían productos químicos de acabado para dotar de repelencia o de prestaciones hidrófobas a los textiles disponen de varias opciones de carácter biobasado.

En la tabla inferior aparecen varios ejemplos de ellos:



- **Varios productos para impregnación/rasqueta (de Archroma).**

Dentro de sus productos para acabado textil, existen varias familias y grados que aportan repelencia al agua o hidrofobicidad, incluyendo algunos con ya más de 10 años en el mercado, como el Zelan R3, con “biobased” en su composición.

A continuación de muestra descripción de ellos:

PHOBOTEX NTR-50:

- De los productos más nuevos, con excelentes propiedades de repelencia al agua. El producto tiene un nivel biobased del 50%.
- Es solido al lavado.
- Se fabrica con material vegetal certificado de origen renovable.
- Con buen tacto, no amarillea ni influye en las solideces. No marca.
- La buena durabilidad al lavado, que además puede mejorarse añadiendo reticulantes como ARKOPHOB NTR-40 (también biobasado, 40%) / ARKOPHOB DAN LIQ. / PHOBOL EXTENDER UXN.

ZELAN R3:

- Repelente para el acabado con etiqueta “Teflon EcoElite™”, tecnología antimancha de base biológica y no fluorada que repele el agua y las manchas de base acuosa.
- Biobased del 60%, de materias primas de fuentes renovables (ASTM D-6866-12).
- Cuenta con la certificación Bluedesign®.

APPRETAN NTR6304:

- Copolímero de éster acrílico de estireno y polisacárido.
- 40% en biobased.
- Exento de formaldehido.
- Tacto suave.

APPRETAN NTR6553:

- Copolímero de éster acrílico de estireno y polisacárido.
- 30% biobased.
- Exento de formaldehido.
- Tacto medio rígido.

- **BAYGARD® LTR 01 (de TANATEX).**

Agente repelente al agua de base biológica, libre de flúor, para fibras sintéticas, fibras celulósicas y sus mezclas. Este producto es 68% de base biológica, especialmente indicado para tejidos exteriores, ropa deportiva y tejidos técnicos como toldos, cubiertas para barcos y mobiliario de exterior. El efecto repelente al agua está garantizado hasta 30 lavados, no afectando a propiedades tales como la resistencia a la abrasión y al desgarro.

De carácter catiónico, puede combinarse con BAYGARD® FBI (booster) para maximizar las prestaciones de repelencia y durabilidad.

- **REAPRET AFH (de Bozzetto Group).**

Agente de acabado repelente al agua sin flúor. Tiene un contenido de carbono biobasado (de origen biológico) del 52,8%, medido según procedimiento descrito en TOC ASTM D6866-22 Método B (AMS) - ISO/IEC 17025:2017.

Sus características técnicas principales son las siguientes:

Composition	Polymer in aqueous dispersion.
Appearance	Milky white liquid
Ionicity	non-ionic
Stability in water	soluble in cold water in any proportion.
pH product as is	approx. 5

Y las prestaciones de repelencia al agua que pueden llegar a obtenerse con este producto:

SPRAY TEST ON 100% COTTON

	AFTER APPLICATION	AFTER 1 WASH	AFTER 5 WASHES	AFTER 10 WASHES
UNTREATED	0	0	0	0
50 g/l REAPRET AFH	100	100	100	90
100 g/l REAPRET AFH	100	100	100	90/100

SPRAY TEST ON 100% PES

	AFTER APPLICATION	AFTER 1 WASH	AFTER 5 WASHES	AFTER 10 WASHES
UNTREATED	0	0	0	0
50 g/l REAPRET AFH	100	100	100	100
100 g/l REAPRET AFH	100	100	100	100

- **HeiQ Eco-Dry HPR (de HeiQ).**

Producto libre de flúor para aplicaciones técnicas donde se requiera repelencia al agua, especialmente para tejidos/prendas destinados a deportes de montaña y esquí. Contenido del 64% de carbono biobasado.

6. Resumen ejecutivo del proyecto y de resultados de implementación de casos de estudio

1. Antecedentes

Las actuales políticas de la Unión Europea (UE) en cuanto a temas medioambientales, de sostenibilidad y estrategia industrial del sector textil están planteadas sobre principios como la precaución, la prevención, la corrección de la contaminación en su fuente y el principio de "quien contamina paga". La UE se enfrenta a desafíos medioambientales complejos, que incluyen el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de los recursos y la contaminación.

Esta política ha adquirido un papel central en la elaboración de estrategias de crecimiento económico, como el Pacto Verde Europeo (EU Green Deal)[1]. Además, la UE se ha comprometido a ser climáticamente neutra para 2050 y ha establecido objetivos ambiciosos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En el sector textil, la UE busca promover la sostenibilidad, fomentando prácticas responsables en la producción y consumo de textiles, así como la integración de la protección medioambiental en todas las políticas sectoriales

Una de las opciones pasa por la sustitución de químicos y la eliminación/minimización de sustancias nocivas. En este sentido, plantear la "defosilización" de la industria textil mediante la sustitución de materias primas derivadas del petróleo por otras de origen natural o biobasadas se alinea con estas políticas, y es técnicamente viable y escalable a nivel industrial.

2. Objetivos

Explorar la **viabilidad de desarrollo de rutas de ennoblecimiento (desde la preparación hasta el acabado), con auxiliares y opciones parcial- o totalmente biobasadas** que empresas textiles de la CV puedan implementar en su sistema productivo de forma sencilla.

- **Identificación y revisión de químicos y auxiliares textiles con componente biobasado**, que permitan sustituir a los actuales 100% derivados del petróleo. De forma **prioritaria: tensioactivos, suavizantes, auxiliares de tintura, resinas ligantes y repelentes al agua.**

- **Viabilidad de soluciones: ejemplos de procesos con sustitución parcial o total** de los ingredientes que conforman una ruta de desencolado, blanqueo, lavado, tintura o acabado funcional.

- **Comparación de resultados "ruta fósil" vs "ruta biobasada"** en términos de:
  - Viabilidad técnica (p.ej. posibles defectos, menos calidad de las tinturas o los acabados).
  - Impacto medioambiental (p.ej. calidad de aguas residuales, contenido en PFAS, etc.).

3. Resultados del estudio de opciones químicas biobasadas

AITEX ha identificado numerosas opciones de sustitución de productos químicos auxiliares y de acabado textil, con componente biobasado (síntesis a partir de cierto % de compuestos de origen natural, vegetal principalmente).

En las 5 categorías estudiadas (tensioactivos, suavizantes, auxiliares de tintura, resinas ligantes y repelentes al agua), los tensioactivos como detergentes y otros productos afines como dispersantes o antiestáticos tienen varias opciones de alto componente biobasado.

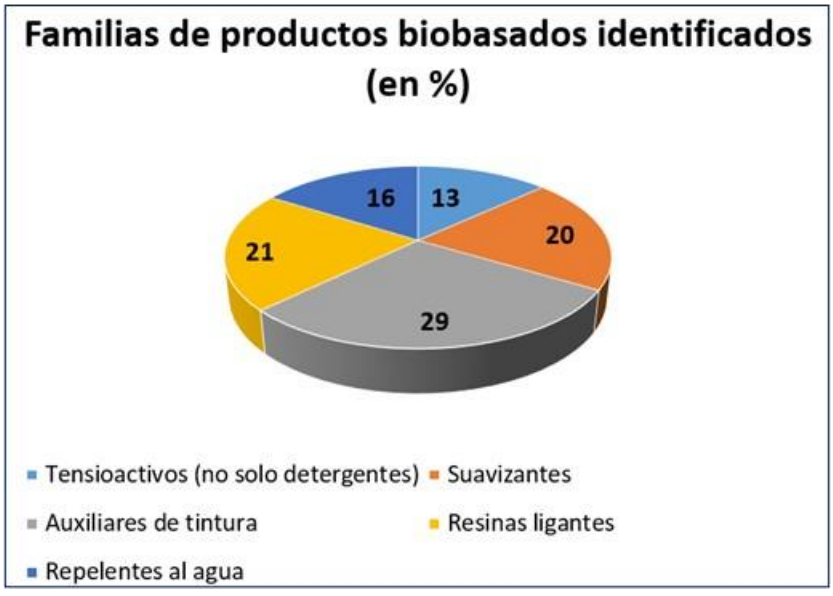
En suavizantes, también se identifican derivados de ácidos y grasos y siliconas con cierto contenido biobasado (entre el 20 y el 70% según casos).

El mayor grupo de productos químicos para uso en procesos de ennoblecimiento textil con capacidad de sustitución por opciones biobasadas es el de auxiliares de tintura, donde dentro de humectantes, igualadores, dispersantes, antiespumantes o fijadores hay varias opciones de uso.

En resinas ligantes y repelentes al agua, destacan dos grupos en cada caso:

- Para las resinas ligantes, las mayoritarias son las de poliuretano (PU) biobasado para acabado y recubrimiento (donde la parte biobasada viene principalmente de los polioles empleados para la síntesis de los PUs).

- En los repelentes al agua, los fabricantes emplean biomasa de origen diverso para la síntesis de estos compuestos, que aportan niveles de repelencia 1 – 2 (según AATCC 193 en pruebas previas de AITEX) y solidez a lavado doméstico. Son opciones PFAS-free (o con presencia residual de flúor) que no dan repelencia al aceite y pueden ser alternativas a acabados basados en dendrímeros.



Importante reseñar que:

- Hasta 19 fabricantes nacionales/internacionales de especialidades textiles estudiados.
- 13 de ellos con opciones biobasadas.
- Más de 135 productos identificados.
- Para usos en procesos de desencolado, lavados/jabonados, preparación de tinturas, acabado suavizante, acabado repelente al agua, recubrimiento o estampación.

4. Resultados del estudio de implementación de soluciones y casos de estudio

Con esta alta disponibilidad de opciones biobasadas, surgen una serie de cuestiones y planteamientos, que hacen adecuado plantear unos casos de estudio.

¿Sería posible desarrollar un proceso integral con opciones biobasadas en cada etapa del proceso?

- **Desencolar/desengrasar (¿tensioactivos en aguas residuales?)**
- **Tintura con auxiliares/jabonados (¿calidad de tintura se mantiene?)**
- **Un acabado repelente al agua (¿PFAS/flúor total presente?)**
- **Otros efectos comunes: ¿valores DBO5 y DQO en agua residual?**

Los procesos piloto de BIOBASANT se plantearon para el perfil de 5 empresas colaboradoras, cuyo perfil/problemática general y caso piloto general viene indicado en la tabla siguiente:

E	Perfil empresa	Problemáticas supuestas o caso de estudio
1	Acabados (general)	PFAS e impacto en aguas residuales
2	Acabados (general)	Impacto en calidades de tintura y agua residual
3	Transformación residuo textil	Tensioactivo/antiestático
4	Acabados, especializada en blanqueo y rizo/punto	Suavizantes y PFAS
5	Vertical, incluyendo sección de acabados	Impacto de tensioactivos en aguas residuales

Y de esta manera, se lanzaron -a modo de pruebas de concepto con estas problemáticas- los siguientes supuestos en los que ha trabajado AITEX:

- **Acabado C6 vs flúor-free biobasado**, donde apara evaluar la viabilidad técnica evaluamos prestaciones repelentes + flúor en tejido y aguas.
- **Un proceso de tintura de algodón con reactivos, empleando desencolado/jabonado y dispersantes biobasados**, donde para determinar si

es viable se mide DBO5, DQO y detergentes en agua. Y sobre los tejidos tintados evaluamos la solidez de colores al lavado.

- Y una **propuesta de uso de** antiestáticos y suavizantes biobasados.

Acabado C6 vs flúor-free biobasado

Se aplican diferentes compuestos, a 10 g/L y a 50 – 100 g/L, sobre tejido de algodón de 180 g/m^2, mediante fulardado y empleando reticulante convencional. Se secan a 120ºC y polimerizan a 150ºC / 3'.

Tras ello, se miden las prestaciones de repelencia al agua y el contenido de flúor total, que da una idea de la cantidad de PFAS (contaminantes emergentes).

Sobre CO 180 g/m^2	Flúor total (ppm)	Spray Test (ISO 4920) máx. = ISO5
C6 - 10 g/L	1.700 – 2.100	ISO5
C6/ceras - 10 g/L	680	ISO5
Flúor-free biobasado 50 - 100 g/L	7 - 25	ISO3-4
Tejido no acabado (sin desencolar)	40	-
Tejido no acabado (desencolado)	6 - 17	-

Conclusiones:

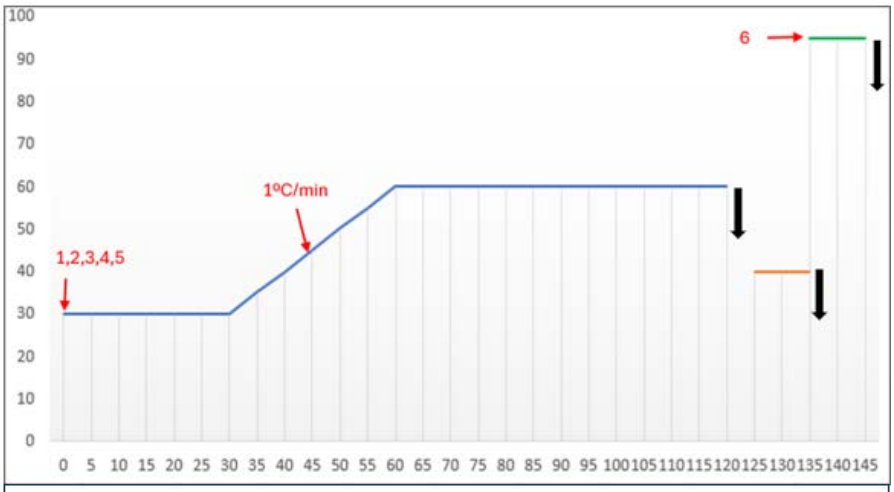
- Una opción flúor-free y biobasada puede emplearse donde solo se requiera repelencia al agua.
- Permite pasar Oekotex Standard-100 (< 100 ppm flúor).
- El estudio también ha identificado otras fuentes de flúor en textiles que no vienen del repelente empleado.

Es de reseñar que:
Sustituir el 25% de tratamientos repelentes C6 por opciones biobasadas, puede reducir un 15-20% la concentración de PFAS en aguas residuales. Y puede ser buena opción para usos de baja responsabilidad, tejidos de exterior y los no relacionados con tejidos para riesgos químicos o de protección frente metal fundido.

Tintura de algodón con desencolado/jabonado y dispersante biobasados

Se desarrolla una ruta de tintura con colorante reactivo, sobre tejido de algodón 100%, y se sustituye el detergente de jabonado y el dispersante sintético habitual por opciones biobasadas.

La ruta de tintura aplicada ha sido la siguiente:



Tras ello, se evalúa la solidez al lavado de la tintura (para determinar si el color está bien fijado) y se determinar ciertos parámetros en el agua residual de lavado.

Izquierda) tintura convencional + testigo de lavado; derecha) tintura con auxiliares biobasados + testigo de lavado.

*Valores en mg/L	Lavado normal	Lavado biobasado
DBO5 / DQO	50 / 475	35 / 350
Detergentes (totales)	40	16
Aniónicos	*0,2*	*0,2*
Catiónicos	*1*	*0,5*
No iónicos	*38,8*	*15,3*

Es de reseñar que:
Sustituir auxiliares sintéticos por biobasados reduciría la carga contaminante de las aguas residuales y el estrés químico de la EDAR, pudiendo también reducir el riesgo de verter fuera de límite.

Propuesta de uso de antiestáticos y suavizantes biobasados

Antiestáticos para fabricación de fibras/hilados. Habitualmente:

- Basados en tensioactivos no iónicos.
- De carácter catiónico.
- Incluyen un biocida para conservar la fibra + humectante tipo (poli)glicol.

Suavizantes para el acabado de tejidos. Habitualmente:

- Basados en siliconas, polisiloxanos o ceras de polietileno (PE).
- Pueden contribuir a la contaminación por PFAS (siliconas) o por microplásticos (PE).
- Los polisiloxanos pueden sufrir restricciones de uso en los próximos años.

Como posibles alternativas:

- Formulación basada 100 % en polietilenglicol + biocida.
- Formulación basada en ácidos grasos.

5. Conclusiones

- **La sustitución de productos sintéticos para el acabado químico y auxiliares textiles por opciones biobasadas no implica menos calidad o dificultades técnicas** significativas en procesos donde estas se implementen.

- Muchas **opciones disponibles** para sustituir**: tensioactivos, suavizantes, auxiliares de tintura, resinas ligantes y repelentes al agua.**

- **Beneficios en la "huella medioambiental"** general del proceso.

- **Beneficios en la calidad de las aguas residuales** generadas: p.ej. valores de DBO5, DQO, detergentes totales.

- **Menos estrés químico en para las EDAR:** generalmente por la mayor biodegradabilidad.

- **Viabilidad de soluciones: puntuales o integral, pudiendo prever una sustitución parcial o total** de los ingredientes que conforman una ruta de desencolado, lavado, tintura/estampación o acabado.

- **Palanca para dinamizar acciones de innovación e I+D** en el sector textil.

- **Alineación con políticas industriales y medioambientales** a todos los niveles.

En Alcoi, a 26/11/24 (tras revisión/ampliación de la versión 0).

Grupo de Investigación de Eco-procesos, Cosmética y Salud - ECOS
Óscar Calvo ocalvo@aitex.es (Project Manager e Investigador del G.I. ECOS)