



HIGHTEX

I+D en la obtención de
tejidos de altas
prestaciones para
sectores con elevados
requerimientos técnicos



Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	2
2. Antecedentes y motivaciones	3
3. Objetivos del proyecto	4
4. Plan de trabajo	5
5. Resultados obtenidos	9



1. Ficha técnica del proyecto

N.º EXPEDIENTE	IMAMCA/2024/6
TÍTULO COMPLETO	I+D en la obtención de tejidos de altas prestaciones para sectores con elevados requerimientos técnicos
PROGRAMA	Plan de actividades de carácter no económica 2024
ANUALIDAD	2024
PARTICIPANTES	(si procede)
COORDINADOR	(si procede)
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



2. Antecedentes y motivaciones

En la actualidad, se dispone de una extensa variedad de productos técnicos dirigidos a sectores con exigencias técnicas elevadas y requisitos específicos. Estos productos están sometidos a estándares rigurosos y normativas exigentes debido a su alta demanda y necesidad de rendimiento óptimo.

Las altas exigencias técnicas, genera que esta tipología de tejidos esté hecha de materiales con altas propiedades y características, pero que están compuestos mezclas sintéticas derivadas de recursos fósiles, lo que implica una gran huella ambiental en su extracción, producción y eventual desecho. Además, su compleja estructura hace que su reciclaje sea difícil o incluso imposible, contribuyendo así a la acumulación de desechos no biodegradables. Por lo tanto, aunque estos tejidos pueden ofrecer beneficios técnicos significativos, su falta de sostenibilidad plantea desafíos importantes en términos de conservación ambiental y uso responsable de recursos.

Debido a esto, se ha buscado desarrollar esta clase de productos, pero empleando materias sostenibles, recicladas o naturales buscando obtener un producto final con características similares a las obtenidas con los hilos técnicos estándar.

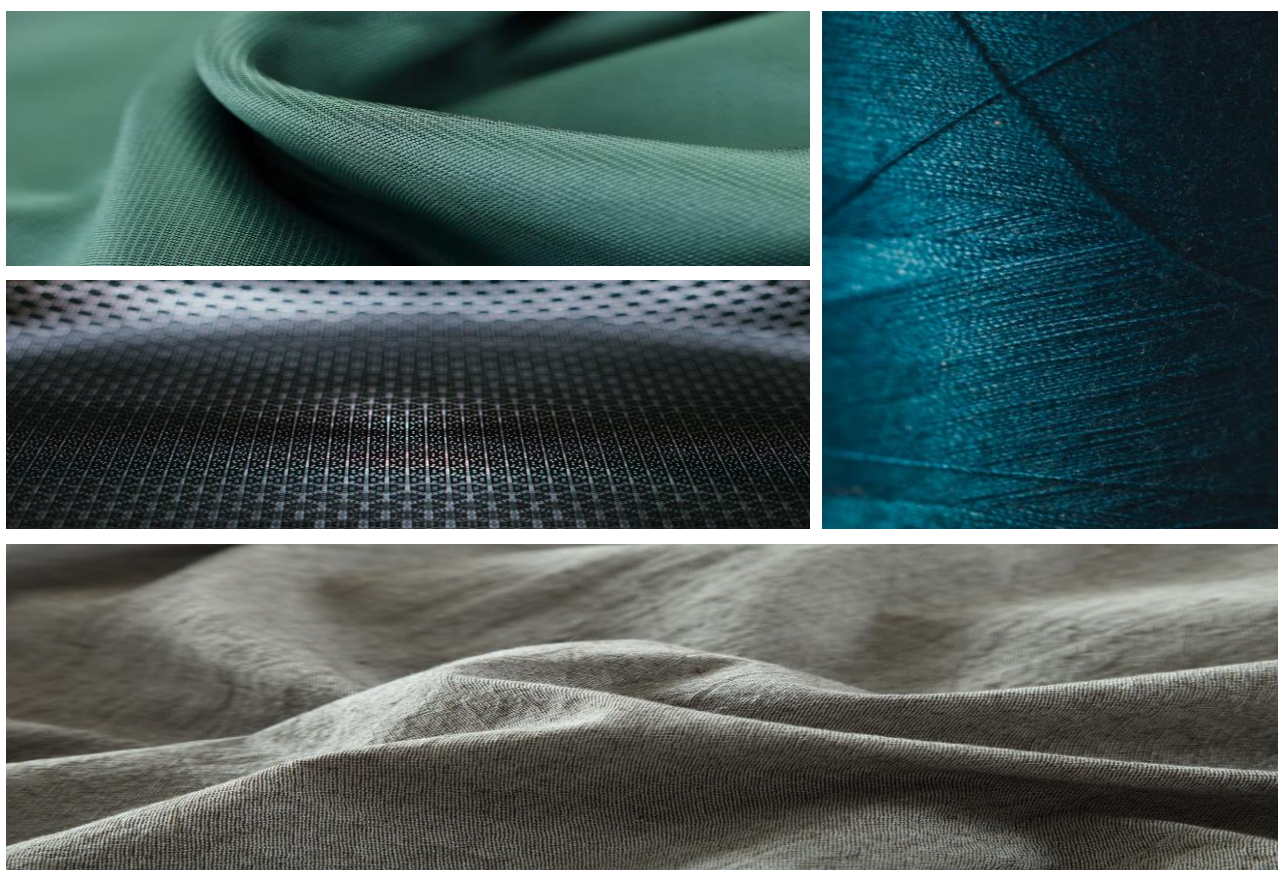


Ilustración 1: Tejidos técnicos

3. Objetivos del proyecto

El objetivo final de este proyecto es proporcionar a sectores con altos requerimientos técnicos, tejidos de altas prestaciones que sean capaces de cumplir con sus demandas específicas. A la vez se han buscado alternativas sostenibles a esta tipología de productos para así mejorar la sostenibilidad de la cadena de valor, la eficiencia en la producción y por lo tanto, la obtención de un producto más ecoeficiente.

Para cumplir con el objetivo principal del proyecto se ha trabajado en cumplir ciertos objetivos específicos que se indican a continuación:

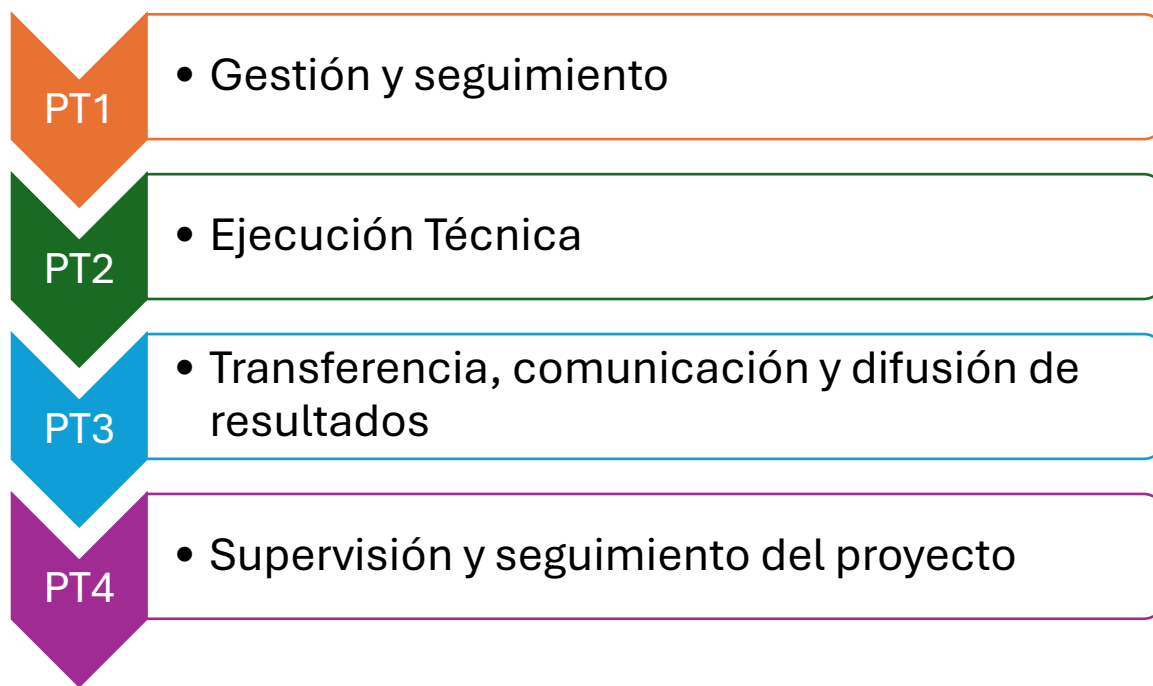
- Investigación en la producción de fibras con un alto componente sostenible que pueda competir con los productos actualmente fabricados.
- Producción de hilos compuestos en formato “tapes” y “braidings” para la posterior producción de tejidos “spread-tow” y tejidos “braiding” empleando las fibras desarrolladas en base técnica y en su alternativa sostenible.
- Desarrollo de tejidos técnicos y ecoeficientes de calada y punto con altas prestaciones que permitan la creación de estructuras textiles con propiedades como resistencia, elasticidad y densidad controladas.
- Realización de termoconformados empleando diversas materias desarrolladas y comerciales para lograr un conjunto eficiente con buenas propiedades.
- Optimización de sustratos textiles técnicos para el cumplimiento de las diversas normativas vigentes en los diferentes sectores objetivo.
- Caracterización y estudio de las propiedades de los desarrollos obtenidos a lo largo del proyecto.



Ilustración 2: Infografía del proyecto

4. Plan de trabajo

El proyecto HIGHTEX se divide en cuatro paquetes de trabajo: PT1. Gestión y Seguimiento; PT2. Ejecución técnica; PT3. Transferencia, comunicación y difusión de resultados; PT4. Supervisión y seguimiento del proyecto.



A continuación, se expone le cronograma de trabajo representativo del proyecto COMPEX que ha abarcado la anualidad de 2024.

	2023											
PAQUETES DE TRABAJO DEL PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT 1: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO (<10% horas)												
ACTIVIDAD 1.1: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
PT 2: EJECUCIÓN TÉCNICA												⚙️
ACTIVIDAD 2.1.: ESTADO DEL ARTE / VIABILIDAD TÉCNICA / DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES									•			
ACTIVIDAD 2.2.: EXPERIMENTAL												🏠
ACTIVIDAD 2.3.: CARACTERIZACIÓN												
ACTIVIDAD 2.4.: COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN												
PT 3. TRASFERENCIA, COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS												📢
ACTIVIDAD 3.1.: TRASFERENCIA, COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS												
PT 4: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
ACTIVIDAD 4.1.: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												

Ilustración 3: Cronograma del proyecto

Seguidamente, se describen las diferentes tareas y actividades desarrolladas en el proyecto HIGHTEX.

PT 1. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

Este paquete de trabajo agrupa todas las tareas en que este implícita la gestión y coordinación del proyecto, permitiendo la correcta ejecución de este en tiempo y recursos:

Actividad 1.1. Gestión y seguimiento del proyecto.

- Preparación, revisión y gestión de contratos.
- Solicitud del proyecto a los organismos de financiación.
- Gestión de seguimiento desviaciones de los proyectos (carta de cambios...).
- Procedimiento de justificación/auditoría técnico-económica.
- Otras tareas relacionadas.

PT 2. EJECUCIÓN TÉCNICA

El objetivo general de este paquete se refiere a la ejecución técnica del proyecto, el cual se divide en las siguientes actividades: Estado del arte / Viabilidad técnica/ Diagnóstico de necesidades; Experimental; Análisis y reingeniería; Coordinación Técnica y Validación. Las distintas actividades se muestran a continuación:

Actividad 2.1. Estado del arte/ viabilidad técnica/ Diagnóstico de necesidades

Esta tarea ha consistido en recopilar toda la información científico-técnica relacionada con la tecnología y materias descritas. Se han realizado distintas búsquedas tanto de artículos como de patentes en diversas webs científicas como la Web of Science (WOS).

- Definición de ideas/propuestas (reuniones y otras tareas relacionadas).
- Estado del arte y vigilancia tecnológica. Estudios de mercado y oportunidades. Benchmarking.
- Investigación e identificación de necesidades. Reuniones con empresas u otros agentes de I+D+i (universidades, ...) o entidades (asociaciones, administraciones, ...). En los diferentes formatos: reuniones presenciales o telemáticas.
- Estudio de viabilidad técnica del proyecto.
- Asistencia y participación en congresos, eventos científico-técnicos y ferias relacionadas con las diferentes líneas de trabajo de ANE (vigilancia tecnológica). Para adquirir nuevos conocimientos e identificar oportunidades.
- Análisis de la IPR – patentabilidad.
- Redacción de informes y entregables.



Actividad 2.2. Experimental

Esta actividad ha consistido en el desarrollo de todas las acciones del proyecto que incluyen los procesos técnicos necesarios para alcanzar los objetivos marcados, dividiéndose en las siguientes tareas:

Tarea 2.2.1. Obtención de hilos

En esta tarea se han ejecutado pruebas experimentales empleando el proceso de hilatura multifilamento por fusión y postprocesados como el texturizado, para obtener hilos más sostenibles con las mejores propiedades físico-mecánicas mediante procesos eficientes y estables.

Tarea 2.2.2. Hibridaciones

En esta tarea se han ejecutado pruebas de hibridación de hilos para adecuar las materias empleadas a las características de los tejidos que se desea obtener. A su vez se han desarrollado cintas planas con las que se pretende desarrollar tejidos en fases posteriores. Estas pruebas se han realizado empleando procesos como el torcido de hilos, trenzado y el rebobinado.

Tarea 2.2.3. Tejeduría.

En esta tarea se han ejecutado todas las pruebas experimentales de desarrollo de tejidos, usando distintas configuraciones de procesado, para obtener tejidos con propiedades optimizadas y con comportamiento que cumpla con los objetivos marcados.

Tarea 2.2.4. Termoconformados

Se han desarrollado procesos de obtención de composites mediante el uso de materias más sostenibles empleando procesos como el termoconformado o la infusión.

Actividad 2.3. Caracterización

Esta actividad engloba los ensayos de caracterización realizados a los distintos materiales adquiridos y desarrollados en el proyecto:

Actividad 2.4. Coordinación técnica y validación

Dentro de esta actividad se agrupan distintos trabajos de coordinación técnica como, por ejemplo:

- Planteamiento, planificación y organización del proyecto. Replanificación de plazos, tareas e hitos; en función de resultados.
- Selección y seguimiento de colaboraciones, compra de materiales, etc.
- Preparación parte técnica de ofertas y contratos.
- Control y seguimiento de recursos técnicos y económicos.
- Valoración y evaluación de los resultados obtenidos del proyecto.



- Explotación de resultados y gestión de los derechos de propiedad industrial (DPI). Ej. redacción de una patente.
- Otras tareas necesarias para el proyecto.

PT 3. TRANSFERENCIA, COMUNIACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Actividad 3.1. Transferencia, comunicación y difusión de resultados

- Redacción y revisión de documentos (abstract inicial y artículos en revistas).
- Asistencia a congresos, jornadas, workshops, etc., para la difusión de resultados de los proyectos de I+D.
- Preparación del informe final de resultados.
- Preparación de contenidos para otros soportes de difusión y transferencia (catálogos, muestrarios, videos, guías resultados y otros).
- Otras tareas relacionadas.

PT 4. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Actividad 4.1. Supervisión y seguimiento del proyecto

A continuación, se definen algunas de las tareas que se han realizado en cada uno de los paquetes técnicos:

- Definición de las líneas estratégicas de investigación (plan de actuación).
- Definición de los proyectos de I+D en base al plan de actuación.
- Asignación de Directores de Proyectos asociados a los proyectos de I+D.
- Supervisión, control y seguimiento del grado de avance del proyecto desde el punto de vista de ejecución técnica y económica.
- Resolución de incidencias y contratiempos en la ejecución técnica.
- Supervisión y análisis del estado del proyecto en términos de transferencia a empresas (identificación y selección de los canales y evaluación de transparencia).
- Apoyo al DP en el análisis de la viabilidad industrial y económica de las soluciones y resultados durante el periodo de ejecución (escalabilidad industrial).
- Definición y supervisión del plan de comunicación del proyecto en base a la estrategia de comunicación y marketing de la organización.
- Seguimiento en la implantación del plan de comunicación..

5. Resultados obtenidos

El proyecto HIGHTEX ha centrado sus esfuerzos en el desarrollo de tejidos orientados a sectores que requieren altas prestaciones técnicas, buscando aumentar el factor sostenibilidad dentro de estos productos. Este enfoque combina innovación en diseño y selección de materias primas, buscando reducir el impacto ambiental sin comprometer la funcionalidad y las propiedades técnicas. A lo largo del proyecto, se han alcanzado logros significativos en diferentes áreas, destacando los siguientes desarrollos:

1. Obtención de hilos

Los trabajos de obtención de hilos han consistido en tareas de procesamiento de materias termoplásticas mediante el proceso de hilatura multifilamento por fusión. Empleando esta tecnología se han trabajado diferentes materias base de origen reciclado y sostenible para así obtener hilos funcionales con los que continuar el proceso de investigación. Los materiales base trabajados han sido:

- Poliéster reciclado (rPET)
- Polipropileno reciclado (rPP)
- Poliamida 12 (PA12)

Los hilos obtenidos empleando esta tecnología han contado con propiedades adecuadas en lo referente a la tenacidad de las fibras y la elongación prevista de los conjuntos. Estos resultados, los posicionan como óptimos para continuar el desarrollo de la investigación hacia los postprocesados de fibras.

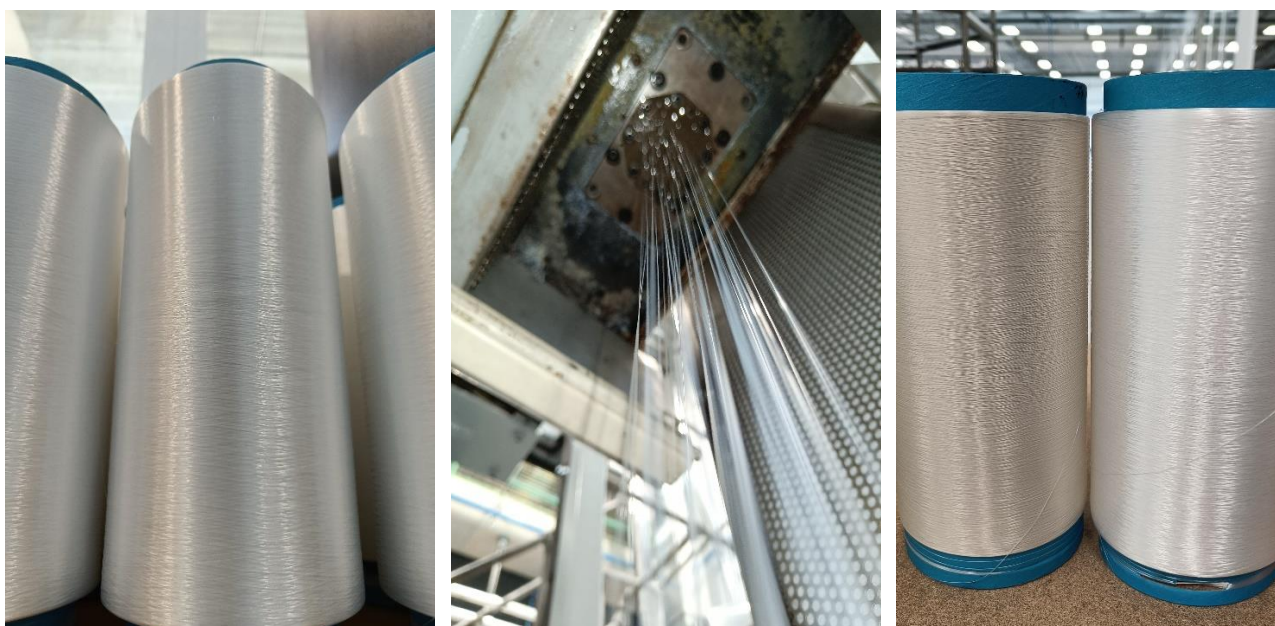


Ilustración 4: Hilos multifilamento obtenidos e hilera durante el proceso de hilatura por fusión

Empleando los hilos desarrollados en los trabajos de hilatura multifilamento, se ha continuado trabajando mediante dos procesos de postprocesados bien diferenciados. Para ello, se han desarrollado pruebas de texturizado por aire (ATY) y de texturizado por falsa torsión (DTY). La diferencia entre ambos procesos reside en la forma de obtención del efecto de texturizado, ya que en el caso del texturizado ATY se genera mediante la acción de un jet de aire y en el caso del DTY, se genera mediante un conjunto de discos con los que el hilo roza.

A diferencia del hilo multifilamento sin procesar que cuenta con todas sus fibras dispuestas de forma paralela, estos procesos generan un hilo con volumen y con las fibras entrelazadas aportando unas mejores propiedades de aspecto, tacto y suavidad



Ilustración 5: Hilos ATY, Jet ATY, Hilo DTY, Discos DTY y Comparativa de los hilos multifilamento, ATY y DTY

2. Hibridaciones de hilos

Los trabajos de hibridación de hilos realizados en el proyecto se han centrado en la generación de nuevos hilados mediante la combinación de dos o más cabos de las diferentes materias primas obtenidas en el proyecto. Estos desarrollos han permitido la obtención de hilos innovadores diseñados para cumplir con las exigencias técnicas específicas requeridas en las etapas posteriores de tejeduría, así como la fabricación de un tipo de producto conocido como cinta plana.

Las cintas planas, producidas mediante la técnica de braiding, consisten en una estructura de hilos retorcidos formada por la integración de varios cabos. Esta configuración resulta en un material caracterizado por su alta resistencia mecánica y elevada densidad lineal, lo que lo hace idóneo para su empleo en procesos especializados de tejeduría.



Ilustración 6: Hibridaciones y cintas planas obtenidas en el proyecto

3. Trabajos de tejeduría

A partir de todas las tipologías de hilos desarrolladas en el proyecto, se ha trabajado en la producción de tejedurías que han permitido obtener demostradores de todos estos desarrollos experimentales. Estas tipologías de tejidos se han dividido en las siguientes temáticas:

- **Tejidos técnicos de calada con materias sostenibles**

Se han creado tejidos técnicos empleando materias primas más sostenibles, tanto recicladas como de origen bio. Entre las empleadas se incluyen: Polipropileno reciclado (rPP), Poliéster reciclado (rPET), Poliamida 12 (PA12).

- **Tejidos a partir de cintas planas mediante braiding**

Se han diseñado tejidos innovadores utilizando desarrollos de cintas planas obtenidas mediante tecnología de trenzado (braiding), empleando materias como Poliamida o Poliéster FR. Estas estructuras tejidas con cintas planas destacan por su estabilidad y resistencia mecánica, convirtiéndolas en candidatas idóneas para sectores como la aeronáutica, automoción o construcción.



Ilustración 7: Tejidos desarrollados

4. Composites sostenibles con propiedades avanzadas

El proyecto también ha explorado la creación de composites sostenibles empleando matrices naturales y procesos avanzados:

- **Procesos de termoconformado:** Tecnología que permite moldear piezas complejas a partir de materiales sostenibles, como el lino, que aporta rigidez, resistencia y ligereza.
- **Infusión de resinas:** Utilizada para mejorar la consolidación de las fibras naturales en la matriz, asegurando un rendimiento técnico elevado.

Estos composites ofrecen una alternativa sostenible para la fabricación de piezas estructurales en sectores como el transporte, la construcción o el deporte, promoviendo el uso de fibras naturales como el lino.

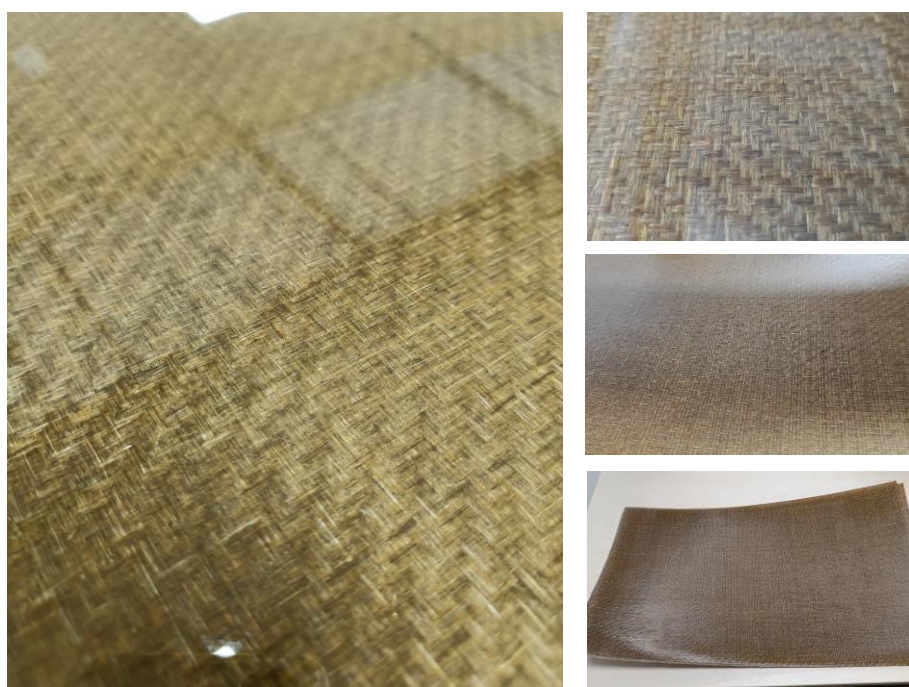


Ilustración 8: Composites desarrollados en base Lino

Los avances alcanzados en el proyecto HIGHTEX demuestran que la sostenibilidad y la alta tecnología pueden coexistir, logrando productos competitivos. El uso de materiales reciclados, fibras naturales y configuraciones técnicas innovadoras posiciona estos desarrollos como soluciones en la transición hacia una industria más sostenible y responsable.

Estos resultados marcan un camino hacia nuevas investigaciones y aplicaciones que, además de satisfacer las demandas técnicas, *contribuyen activamente a la reducción de la huella ambiental de los sectores implicados.*