



aitex®
research & innovation center

DENSITEX

Investigación y
Desarrollo en la
Obtención de Tejidos
de Alta Densidad para
Aplicaciones Técnicas



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	IMDEEA/2024/81
TÍTULO COMPLETO	DENSITEX. - INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA OBTENCIÓN DE TEJIDOS DE ALTA DENSIDAD PARA APLICACIONES TÉCNICAS
PROGRAMA	Ayudas dirigidas a centros tecnológicos CV para proyectos de I+D en cooperación con empresas
ANUALIDAD	2024-2025
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G-03182870



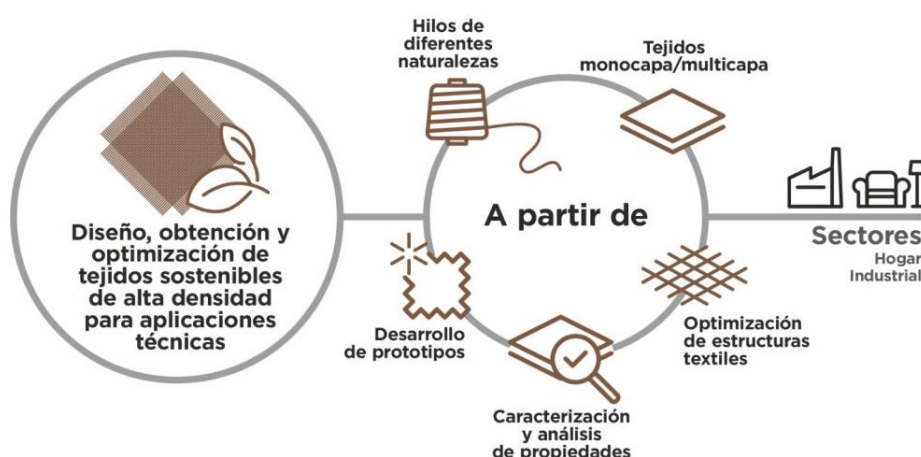
2. Antecedentes y motivaciones

El proyecto DENSITEX, liderado por AITEX, se ha centrado en el diseño, obtención y optimización de tejidos de alta densidad para aplicaciones técnicas acústicas. Estas aplicaciones están orientadas a mejorar el confort en espacios interiores y a ofrecer soluciones sostenibles para subsectores como el textil hogar.

El proyecto responde a una necesidad urgente de la industria textil: desarrollar soluciones técnicas avanzadas que sean sostenibles, eficientes y competitivas. La combinación de innovación en materiales, optimización de procesos y colaboración empresarial posiciona este proyecto como una oportunidad estratégica para transformar el sector textil valenciano, alineándolo con los objetivos de sostenibilidad, eficiencia energética y economía circular. Su desarrollo no solo es necesario, sino también esencial para garantizar un futuro más responsable y competitivo para la industria.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto ha requerido la investigación y el desarrollo de nuevas estructuras textiles, así como la optimización de procesos de hilatura, texturizado y tejeduría (calada, jacquard y punto). También se ha contemplado la caracterización de los tejidos obtenidos para validar sus propiedades acústicas, y su escalado a nivel semi-industrial para su aplicación real.

La colaboración con empresas de la Comunidad Valenciana, como Textiles JOYPER y Tejidos CAVITEX, ha sido clave para validar los desarrollos en entornos industriales y facilitar la transferencia de conocimiento. Además, se ha desarrollado un amplio plan de difusión que incluye publicaciones y materiales gráficos, con el fin de maximizar el impacto del proyecto en el tejido empresarial valenciano.





3. Objetivos del proyecto

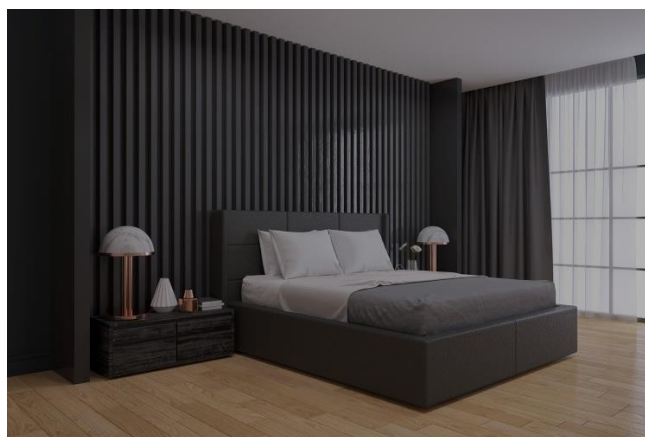
El proyecto DENSITEX, liderado por AITEX, tiene como objetivo principal el diseño, obtención y optimización de tejidos de alta densidad para aplicaciones técnicas acústicas. Para ello se han definido una serie de objetivos específicos que han permitido estructurar el trabajo técnico y científico de forma coherente y orientada a resultados. En primer lugar, se planteó un **análisis exhaustivo del estado del arte de la tecnología** actual, con el fin de identificar los requisitos técnicos y los materiales disponibles que pudieran ser aplicables al desarrollo de tejidos de alta densidad. Esta fase inicial ha sido clave para establecer una base sólida sobre la que construir las siguientes etapas del proyecto.

A continuación, se ha llevado a cabo una **investigación detallada sobre las distintas materias primas** disponibles, con el propósito de explorar alternativas más sostenibles a las fibras sintéticas vírgenes que se emplean habitualmente. Esta búsqueda de materiales más respetuosos con el medio ambiente es esencial para fomentar la economía circular y reducir el impacto ambiental de la industria textil.

Otro objetivo específico es la **obtención de hilos de diferentes naturalezas, secciones y títulos**, utilizando tecnologías de hilado multifilamento. Estos hilos son la base para el desarrollo de tejidos funcionales, por lo que su diseño y fabricación debe responder a criterios técnicos exigentes. Posteriormente, se han **desarrollado tejidos de alta densidad** mediante tecnologías de tisaje de punto, jacquard y calada, empleando los hilos sostenibles obtenidos o adquiridos en el mercado. Una vez obtenidos los desarrollos, se ha procedido a su **caracterización técnica**, analizando propiedades como la resistencia mecánica, alargamiento o la absorción acústica. Esta caracterización es fundamental para validar los resultados y garantizar su aplicabilidad industrial.

Finalmente, se han desarrollado **muestrarios** a partir de los tejidos obtenidos, estableciéndose una **plan de difusión y transferencia** de los resultados. Este plan tiene como objetivo acercar los desarrollos a las empresas del sector textil, facilitando su implementación y promoviendo la innovación en la Comunidad Valenciana.

El proyecto DENSITEX no solo busca contribuir al avance tecnológico, sino también impulsar la sostenibilidad y fortalecer la competitividad de las empresas manufactureras de la Comunidad Valenciana mediante la generación de soluciones innovadoras y respetuosas con el medio ambiente.





4. Plan de trabajo

El proyecto DENSITEX se divide en cuatro Paquetes de Trabajo: PT1.Gestión y Seguimiento; PT2.Ejecución Técnica; PT3.Diagnóstico de Mercado, Transferencia y Difusión; y PT4.Supervisión y Seguimiento del Proyecto.

FASE	TÍTULO	INICIO	FINALIZACIÓN
PT 1	GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	Enero 2024	Septiembre 2025
PT 2	EJECUCIÓN TÉCNICA Experimental, caracterización, coordinación y validación.	Enero 2024	Septiembre 2025
PT 3	DIAGNÓSTICO DE MERCADO, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN	Enero 2024	Septiembre 2025
PT 4	SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	Enero 2024	Septiembre 2025

A continuación, se presenta el cronograma detallado de ejecución del proyecto, en el que se especifican las distintas tareas desarrolladas, así como su distribución temporal. Este cronograma abarca las anualidades correspondientes a los años 2024 y 2025, reflejando tanto las fases iniciales de planificación como las etapas de implementación, seguimiento y cierre.

Cada tarea ha sido organizada en función de su naturaleza, complejidad y dependencia con otras actividades, garantizando una secuencia lógica y eficiente que ha permitido cumplir con los hitos establecidos. El timing asociado a cada acción ha sido cuidadosamente definido para optimizar los recursos disponibles y asegurar la consecución de los objetivos en los plazos previstos.

PAQUETES DE TRABAJO/ TAREAS	2024												2025								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PT 1. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO																					
ACTIVIDAD 1.1: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO																					
PT 2. EJECUCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO																					
ACTIVIDAD 2.1: ESTADO DEL ARTE									OE1												
ACTIVIDAD 2.2: EXPERIMENTAL																					OE2
Tarea 2.2.1. Hilatura multifilamento																▲ H1					
Tarea 2.2.2. Texturizado de fibras																					
Tarea 2.2.3. Doblado y torcido de hilos																					
Tarea 2.2.4. Teoría de ligamentos																					
Tarea 2.2.5. Tejeduría de calada																					▲ H2
Tarea 2.2.6. Tejeduría de punto																					▲ H2
Tarea 2.2.7. Escalado industrial. Prototipos																					
ACTIVIDAD 2.3: CARACTERIZACIÓN																					▲ H3
ACTIVIDAD 2.4: COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN																					
PT 3. DIAGNOSTICO DE MERCADO, TRANSF Y DIFUS																					OE3
ACTIVIDAD 3.1: MERCADO y TRANSFERENCIA																					
PT 4. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO																					OE4
ACTIVIDAD 4.1: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO	☼					☼							☼					☼			☼

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



PT 1: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

Se han llevado a cabo las tareas propias de gestión en un proyecto de I+D, así como las de comunicar al IVACE las posibles desviaciones con respecto a lo planificado inicialmente.

- Preparación, revisión y gestión de contratos de los servicios externos
- Preparación de la documentación necesaria para la solicitud y justificación del proyecto a los organismos de financiación
- Gestión y seguimiento desviaciones de los proyectos.
- Revisión de las timesheets y los partes de trabajo.
- Preparación y gestión de las cartas de solicitud de cambio.
- Justificación/auditoria técnico-económica.

PT 2: EJECUCIÓN TÉCNICA

Este segundo paquete de trabajo ha consistido fundamentalmente en ejecutar la parte experimental del proyecto, basada en el diseño, la obtención y la optimización de tejidos de alta densidad para diversas aplicaciones técnicas, utilizando una variedad de hilos con diferentes materiales, naturalezas, títulos y secciones.

ACTIVIDAD 2.1: ESTADO DEL ARTE

Durante la ejecución de la actividad se han llevado a cabo tareas de búsqueda de información técnica, así como de artículos y patentes relacionados con el estudio del proyecto. Esto se ha llevado a cabo utilizando plataformas como Scopus, Web of Science (WOS) y libros especializados entre otras fuentes relevantes. Los puntos más importantes que se han abordado han sido los siguientes:

- Tejidos de alta densidad para aplicaciones interiores.
- Tejidos filtrantes de alta densidad.
- Tecnologías y procesos de fabricación.
- Representación gráfica y ficha técnica del tejido.
- Normativa aplicable.
- Referencias científicas y patentes.
- Desafíos y tendencias tecnológicas en el textil y la moda.

ACTIVIDAD 2.2: EXPERIMENTAL

Dentro de la actividad de Desarrollo Experimental del proyecto, se han englobado todas aquellas tareas técnicas y operativas que resultan esenciales para llevar a cabo la implementación práctica de las ideas y conceptos definidos en las fases previas de investigación. Estas actividades han incluido desde la planificación detallada de los ensayos hasta la ejecución de pruebas piloto, la evaluación de resultados y la iteración de procesos para perfeccionar los productos o soluciones desarrolladas.

El objetivo de esta fase era validar, mediante la experimentación controlada, la viabilidad técnica de las propuestas, así como identificar posibles mejoras que optimicen su rendimiento, funcionalidad y adaptabilidad a las necesidades del mercado o del entorno de aplicación. En este contexto, se ha

trabajado de forma coordinada entre distintos perfiles técnicos y científicos, asegurando que cada avance estuviera debidamente documentado y alineado con los objetivos globales del proyecto.

Para alcanzar estos fines, se han empleado hilos de diversa naturaleza y diferentes títulos (grosor o densidad lineal), lo que ha permitido explorar una amplia gama de configuraciones estructurales y compositivas.

En concreto, se definieron varias materias de partida a utilizar, en concreto se acordó utilizar Polipropileno (PP), Poliamida (PA), y Poliéster (PET) en su variante virgen o reciclada (rPET). Esta diversidad de materiales y parámetros de diseño ha posibilitado la creación de soluciones textiles altamente especializadas, adaptadas a contextos industriales, arquitectónicos o medioambientales, entre otros. Por todo ello, las actividades llevadas a cabo durante el proyecto han consistido fundamentalmente en los siguientes procesos:

1. Hilatura multifilamento.
2. Texturizado de fibras.
3. Doblado y torcido de hilos.
4. Teoría de ligamentos.
5. Tejeduría de calada.
6. Tejeduría de punto.
7. Escalado semi-industrial. Prototipos.

ACTIVIDAD 2.3: CARACTERIZACIÓN

En esta actividad se han llevado a cabo diversos ensayos de caracterización con el objetivo de evaluar y validar las propiedades físicas y estructurales de los materiales desarrollados, tanto sobre los hilos como los tejidos desarrollados. Estas tareas han sido fundamentales para garantizar la calidad, funcionalidad y viabilidad de los productos en sus aplicaciones previstas.

En esta tarea se han realizado trabajos de caracterización de los diversos hilos obtenidos o adquiridos con el fin de analizar las propiedades físico-mecánicas de estos, como: tenacidad, alargamiento y título, fundamentalmente. En cuanto a la caracterización de tejidos esta se ha basado fundamentalmente en el estudio de la absorción acústica de estos prototipos desarrollados.

ACTIVIDAD 2.4: COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN

En esta actividad se han llevado a cabo todas las tareas técnicas que no están directamente relacionadas con las actividades experimentales del proyecto, las principales se detallan a continuación:

- Selección y seguimiento de colaboraciones.
- Control y seguimiento de los recursos humanos (reasignación, registro de horas trabajadas, etc.).
- Preparación de la parte técnica de ofertas y contratos.
- Supervisión y seguimiento de los ingresos/gastos mensuales y el progreso correspondiente.
- Replanificación de plazos, tareas y hitos según los resultados obtenidos.
- Evaluación y valoración del proyecto y sus resultados.
- Realización de otras tareas necesarias para el proyecto.



Este paquete también engloba las actividades realizadas con las empresas con acuerdos de cooperación (CAVITEX y JOYPER) para la validación de los desarrollos técnicos del proyecto a través de reuniones y visitas periódicas según los siguientes pasos:

- Identificación de los desafíos técnicos
- Validación práctica del proyecto junto con la empresa
- Identificación de áreas de mejora y optimización
- Preparación de informes técnicos

PT 3: DIAGNÓSTICO DE MERCADO, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN

El objetivo de este PT es el impulsar la transferencia del conocimiento generado en el proyecto hacia las empresas de la Comunidad Valenciana, mejorando su competitividad y liderazgo en el mercado.

- Participación en eventos (congresos, jornadas, workshops) para difundir los resultados del proyecto.
- Material de difusión: creación de logo, póster, trípticos e infografías.
- Elaboración del informe final de resultados.
- Desarrollo de muestrarios textiles como soporte de transferencia.
- Publicaciones en medios especializados: SPAIN CONTRACT, PINKERMODA, NOTICIERO TEXTIL y MODAES.

Durante el proyecto se han identificado las necesidades de las empresas del sector, se han buscado soluciones comerciales para ellas y se han analizado los mercados potenciales.

- Identificación de mercados objetivo.
- Diagnóstico de necesidades del mercado y análisis del potencial de retorno.
- Estudio de viabilidad industrial (escalabilidad).
- Valoración de oportunidades de mercado.
- Definición de atributos específicos para la propuesta de valor.
- Optimización de la propuesta de valor / ventaja competitiva.
- Diseño de estrategia de explotación de resultados.
- Validación de la solución propuesta.

PT 4: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Durante el proyecto se revisó el planteamiento inicial, incluyendo objetivos, alcance, retos tecnológicos y planificación, y se aprobaron los recursos necesarios. Se resolvieron incidencias técnicas y se definió un plan de contingencias con acciones de replanificación para posibles retrasos.

Se realizó un seguimiento técnico y económico continuo, con reajustes de recursos cuando fue necesario, y reuniones periódicas para supervisar las tareas. Se evaluaron los resultados parciales y finales según los objetivos, y se analizó la transferencia a empresas y el impacto generado.

Además, se definió y supervisó el plan de comunicación del proyecto, alineado con la estrategia de la organización, y se hizo seguimiento de su correcta implantación.

5. Resultados obtenidos

A continuación, se mencionan los resultados finalmente alcanzados tras los distintos trabajos llevados a cabo durante los 21 meses de proyecto y que se ajustan a los resultados inicialmente planteados:

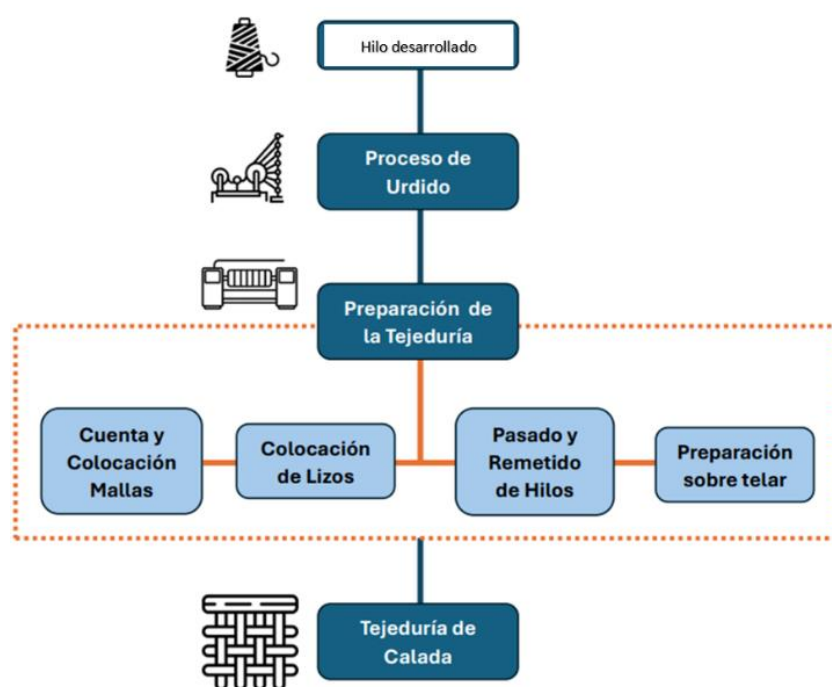
- **Informe exhaustivo del estado del arte y requisitos técnicos**

Se ha llevado a cabo un completo estudio del estado del arte, cuyos resultados han quedado recogidos en el documento “Entregable 1. Estado del Arte”. Este documento constituye la base teórica y contextual del proyecto, y ha sido elaborado con el objetivo de identificar las tendencias actuales, las tecnologías emergentes y las oportunidades de innovación en el ámbito de actuación del proyecto.

El documento se estructura en siete apartados diferenciados, que permiten abordar de forma sistemática los distintos aspectos clave del entorno tecnológico y de mercado. Este análisis exhaustivo ha permitido establecer una base sólida sobre la que definir las líneas de actuación del proyecto, asegurando su relevancia, viabilidad y alineación con las prioridades del sector.

- **Producción de hilos y tejidos sostenibles**

Durante el proyecto, se llevaron a cabo diversas pruebas de hilatura con distintos tipos de polímeros (por ejemplo, PET, PA y PP), evaluando variables como la temperatura de extrusión, la velocidad de estirado y el tipo de enfriamiento. Los hilos obtenidos fueron posteriormente caracterizados mecánicamente con el objetivo de seleccionar las configuraciones más adecuadas para su integración en tejidos de alta densidad con funcionalidades avanzadas.



Esquema del proceso de tejeduría

EXPERIMENTAL CON POLIPROPILENO. Se han llevado a cabo distintas pruebas experimentales (hilatura, texturizado, torcido, tejeduría) las cuales han dado como resultado diferentes tejidos con propiedades y densidades diferentes. Cada una de las elecciones de los hilos, títulos, procesados y tipo de tejidos obtenidos se ha basado en las experiencias previas de AITEX y con la finalidad de alcanzar y obtener los resultados previstos inicialmente.

En concreto se llevaron a cabo las pruebas H1, H3 y H5, obteniéndose respectivamente los tejidos de calada referenciados como T40, T34 y T13. En el caso del tejido T40, previamente el hilo H1 se texturizó por aire (referencia TEXT1), y en el caso del Tejido T13 se utilizó directamente el hilo H1 con unas pequeñas vueltas de torsión. Por otro lado, en el tejido T34 se utilizaron los hilos H3 y H5 los cuales sufrieron un proceso previo de hibridación (HIB3).

Además de estos tejidos de calada también se desarrollaron otros tipos de tejidos, como punto o Jacquard, contando con distintos colaboradores externos. En concreto, para el tejido de punto circular referenciado como TEJ PTO CIRC5 así como para el Tejido Jacquard M1 se utilizó el hilo H1 texturizado por aire (TEXT1). En cambio, para el tejido de punto por urdimbre referenciado como Muestra 3 se utilizaron los hilos H3 y H5 retorcidos tipo HIB3. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos desarrollados, así como los hilos desarrollados/utilizados y su procesado si ha sido necesario:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Tejido de Calada (T40)	Hilo H1 texturizado ATY (TEXT1)
Tejido de Calada (T34)	Hilos H3 y H5 torcidos (HIB3)
Tejido de Calada (T13)	Hilo H1 torcido
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 5)	Hilo H1 texturizado ATY (TEXT1)
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 3)	Hilos H3 y H5 torcidos (HIB3)
Tejido Jacquard (M1)	Hilo H1 texturizado ATY (TEXT1)

EXPERIMENTAL CON POLIAMIDA. Se han llevado a cabo distintas pruebas experimentales (hilatura, texturizado, torcido, tejeduría) las cuales han dado como resultado diferentes tejidos con propiedades y densidades diferentes.

En concreto, se llevaron a cabo las pruebas H0, H6 y H7, obteniéndose respectivamente los tejidos de calada referenciados como T1, T3, T35 y T12. En el caso de los Tejidos T1, T3 y T12 se utilizó directamente el hilo H0 con unas pequeñas vueltas de torsión. Por otro lado, en el tejido T35 se utilizaron los hilos H6 y H7 los cuales sufrieron un proceso previo de hibridación (HIB4).

Además de estos tejidos de calada también se desarrollaron otros tipos de tejidos, como punto o Jacquard, contando con distintos colaboradores externos. En concreto, para el tejido de punto circular referenciado como TEJ PTO CIRC4 así como para el Tejido Jacquard M2 se utilizó en ambos casos el hilo H0 torcido. En cambio, para el tejido de punto por urdimbre referenciado como Muestra 4 se utilizaron los hilos H6 y H7 retorcidos tipo HIB4. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos desarrollados, así como los hilos desarrollados/utilizados y su procesado si ha sido necesario:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Tejido de Calada (T1)	Hilo H0 torcido
Tejido de Calada (T3)	Hilo H0 torcido
Tejido de Calada (T12)	Hilo H0 torcido
Tejido de Calada (T35)	Hilos H6 y H7 torcidos (HIB4)
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 4)	Hilo H0 torcido
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 4)	Hilos H6 y H7 torcidos (HIB4)
Tejido Jacquard (M2)	Hilo H0 torcido

EXPERIMENTAL CON POLIÉSTER. A partir de la selección de materias primas basada en Poliéster virgen (PET) y Poliéster reciclado (rPET) se han llevado a cabo una serie de ensayos experimentales que abarcan distintas fases del proceso textil: hilatura, texturizado, torcido y tejeduría. Estas pruebas han dado lugar a una variedad de tejidos con propiedades físicas, estructurales y densidades diferenciadas, adaptadas a los objetivos técnicos del proyecto. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos de calada desarrollados, así como los hilos desarrollados/utilizados y su procesado si ha sido necesario:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Calada (T10, 18, 49, 30, 24 y T16)	PET 167/288-2 con 3.000h y 2.500h torcidos a 100, 200 y 300 vueltas
Calada (T52, 14, 21, 27, 7 y T33)	PET 78/72 con 3.000 y 2.500h torcidos a 100, 200 y 300 vueltas
Calada (T20, 6, 26, 31, 51, 11, 32, 47 y T38)	PET 78/68 3.000h y 2.500h torcidos (100, 200 y 300 vueltas)
Calada (T4, 25, 2, 19 y T50)	PET 80/2 3.000, 2.500 y 1.200 hilos torcidos 100, 200 y 300 vueltas
Calada (T55, 45, 46, 54, 37, 39, 44 y T36)	PETv con hilos, H4, 20, 16, 17, 18, 19, 4, 21, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 8 y 9 hibridado tipo HIB13, 9, 10, 14, 6, 7, 8 y HIB5
Calada (T5, 9, 29, 41, 17, 23, 43 y T54)	rPET 3.000 y 2.500 hilos torcidos a 100, 200 y 300 vueltas
Calada (T8, 22, 28, 15, 48, 53 y T42)	PET 78/34 ignifugo 3.000 y 2.500 hilos con 100, 200 y 300 vueltas

En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos de punto circular desarrollados, así como los hilos utilizados:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 1)	POLIELSTER 78/68-1 CIRCULAR SEMI MATE Partida 317262
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 2)	POLIELSTER 78/72-1 CIRCULAR SEMI MATE Bicono reciclado
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 3)	POLIELSTER 78/34-1 CIRCULAR SEMI MATE ignifugo
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 6)	PET RECICLAT
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 7)	POLIELSTER 167/288-2 CIRCULAR SEMI MATE
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 8)	POLIELSTER 80/2 blanco
Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 9)	POLIELSTER 78/68-1 CIRCULAR SEMI MATE Partida 236365

En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos de punto por urdimbre desarrollados, así como los hilos desarrollados/utilizados y su procesado si ha sido necesario:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 1)	PET 78/68 torcido HIB1
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 2)	PET 78/72 torcido HIB2
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 5)	PET H8 y H9 torcidos HIB5
Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra 6)	PET H2 texturizado TEXT2

En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los tejidos Jacquard desarrollados, así como los hilos desarrollados/utilizados y su procesado si ha sido necesario:

TEJIDO (Ref.)	Hilo empleado
Tejido Jacquard (M3)	rPET H2 texturizado TEXT2
Tejido Jacquard (M4)	PET H4 y H21 torcidos HIB14
Tejido Jacquard (M5)	PET H18 y H19 torcidos HIB10



• Caracterización y análisis de propiedades

Con el objetivo de validar el rendimiento funcional de los tejidos técnicos desarrollados, se han llevado a cabo diversos ensayos de caracterización, tanto a nivel de hilo como de tejido final. Estos ensayos permitieron cuantificar propiedades clave relacionadas con la resistencia mecánica, comportamiento acústico, transmisión de luz, capacidad de filtrado y estabilidad dimensional, entre otras.

1. Ensayos Mecánicos.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento mecánico de los materiales textiles seleccionados, se han llevado a cabo una serie de ensayos normalizados que incluyeron pruebas de tracción, elongación y resistencia al desgarrar, tanto en hilos individuales como en estructuras tejidas. Estas pruebas se realizaron conforme a los estándares establecidos por las normas UNE-EN ISO, utilizando dinamómetros de alta precisión y condiciones controladas de temperatura y humedad para garantizar la reproducibilidad de los resultados. La tenacidad de los hilos se determinó mediante ensayos de tracción uniaxial, siguiendo el procedimiento descrito en la norma UNE-EN ISO 2062:2009.

2. Ensayos Acústicos

Los resultados de los ensayos del coeficiente de absorción en incidencia normal de los distintos tejidos elaborados según las diferentes tipologías de tejido obtenido (Punto Circular, Punto por Urdimbre, Calada y Jacquard) han sido los siguientes:

En cuanto a los **tejidos de Punto Circular** se han analizado los 9 textiles desarrollados (denominados como CIRC 1, CIRC 2, CIRC 3, CIRC 4, CIRC 5, CIRC 6, CIRC 7, CIRC 8 y CIRC 9) pudiendo detectarse que el tejido CIRC 7 (6A) es el que mayores valores de absorción acústica muestra seguido del CIRC 9 (2A). El 7 ha sido obtenido a partir de hilo de Poliéster 167/288-2 circular semi-mate y con una densidad de 150, y el 9 a partir de hilo de Poliéster 78/68-1 circular semi-mate y con una densidad de 145.

En cuanto a los **tejidos de Punto por Urdimbre** se han analizado los 6 textiles desarrollados (denominados como M1, M2, M3, M4, M5 y M6) pudiendo detectarse como el tejido M2 (4A) es el que mayores valores de absorción acústica muestra y el M5 el que peor resultados otorga. Este tejido se ha obtenido a partir de hilo PET 78/62, el cual se torció (HIB2) y el tejido con una densidad de 20.

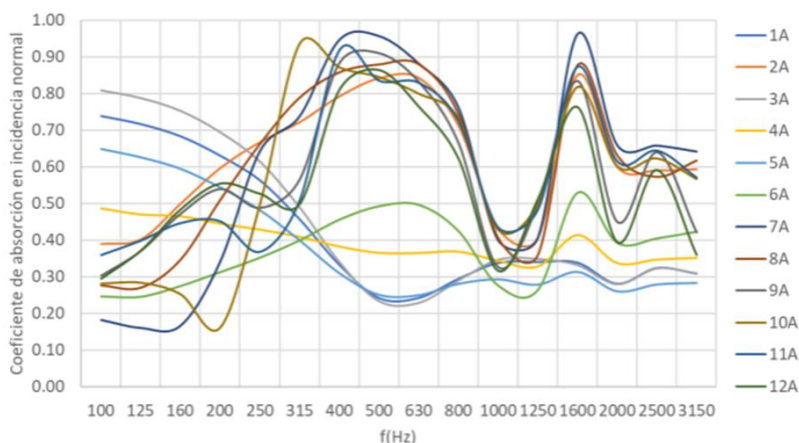
En cuanto a los **tejidos Jacquard** se analizaron los 5 textiles desarrollados (denominados como M1, M2, M3, M4 y M5), pudiendo detectarse como el tejido M5 (11A) es el que mayores valores de absorción acústica muestra y el M4 el que peor resultados otorga. Este tejido se ha obtenido a partir de los hilos H21 (PET) y H4 (rPET) torcidos HIB14 utilizando telar SULZER Textil G6300, densidad 28 y picado LIEN.

En cuanto a los **tejidos de Calada** elaborados con la planta piloto de que dispone AITEX, se analizaron los 56 textiles desarrollados y denominados desde el T1 hasta el T56. Tras el análisis se puede ver como el tejido T31 (8A) es el que mayores valores de absorción acústica muestra, frente a los 5 siguientes T33 (1A), T18 (3A), T9 (5A), T52 (9A) y T47 (12A).

Tras las caracterizaciones acústicas previas, se procedió a ensayar según Norma los tejidos que mostraron inicialmente mejores propiedades. Mostraremos los resultados de los ensayos del coeficiente de absorción en incidencia normal según norma UNE EN ISO 10534-2:2024 que se configuran con plenum trasero de 8 cm para 12 textiles. A continuación, detallamos el detalle de los 12 tejidos analizados.

TECNOLOGIA	REF.	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
CALADA	T33	1A	Tejido de Calada (T33) obtenido a partir de hilos PET 78/72 con pasado de 3.000 hilos y torcido HIB2. Densidad de urdimbre: 70 hilos/cm. Densidad de trama: 50 pasadas/cm.
	T18	3A	Tejido de Calada (T18) obtenido a partir de hilos PET 167/288-2 con pasado de 3.000 hilos y torcido de 200 vueltas. Densidad de urdimbre: 59 hilos/cm. Densidad de trama: 44 pasadas/cm.
	T9	5A	Tejido de Calada (T9) obtenido a partir de hilos rPET con pasado de 3.000 hilos y torcido con 200 vueltas. Densidad de urdimbre: 75 hilos/cm. Densidad de trama: 50 pasadas/cm.
	T31	8A (C2)	Tejido de Calada (T31) obtenido a partir de hilos PET 78/68 con pasado de 2.500 hilos y torcido de 300 vueltas. Densidad de urdimbre: 65 hilos/cm. Densidad de trama: 55 pasadas/cm.
	T52	9A	Tejido de Calada (T52) obtenido a partir de hilos PET 78/72 con pasado de 2.500 hilos y torcido de 100 vueltas. Densidad de urdimbre: 70 hilos/cm. Densidad de trama: 45 pasadas/cm.
	T47	12A	Tejido de Calada (T47) obtenido a partir de hilos PET 78/68 con pasado de 2.500 hilos y torcido HIB11. Densidad de urdimbre: 65 hilos/cm. Densidad de trama: 45 pasadas/cm.
PUNTO CIRCULAR	CIRC9	2A (C5)	Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 9) obtenido a partir de hilo de Poliéster 78/68-1 circular semi-mate y con una densidad de 145.
	CIRC7	6A (C4)	Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 7) obtenido a partir de hilo de Poliéster 167/288-2 circular semi-mate y con una densidad de 150.
PUNTO POR URDIMBRE	URD2	4A	Tejido de Punto por Urdimbre (Muestra URD2) obtenido a partir de hilo PET 78/62 al cual se torció con referencia HIB2 y el tejido tenía una densidad de 20.
JACQUARD	JAQ3	7A (C3)	Tejido Jacquard JAQ3 obtenido a partir de hilos de PET 166/333 dtex taslanizados, y densidades de trama y urdimbre de 26 y 66 hilos/cm.
	JAQ1	10A (C1)	Tejido Jacquard JAQ1 obtenido a partir de hilos de PET 166 dtex, y densidades de trama y urdimbre de 32 y 66 hilos/cm.
	M5	11A	Tejido Jacquard M5 obtenido a partir de hilos H21 (PET) y H4 (rPET) torcidos HIB14 utilizando telar SULZER Textil G6300, densidad 28 y picado LIEN.

Se han ensayado los doce textiles con cámara plenum trasera de 8 cm, según UNE EN ISO 10534-2:2024. Se ha realizado muestreo de 3 probetas por cada resultado presentado, para poder así asegurar que los valores no presentan dispersión relevante. A continuación, se grafican y tabulan los resultados.



Se concluye que tras realizar los ensayos del coeficiente de absorción en incidencia normal de 12 textiles con plenum de 8 cm según norma UNE EN ISO 10534-2:2024, todas las configuraciones presentan absorción sonora, ya que superan en todos los casos un coeficiente de absorción de 0.2. De las 12, son siete las que realmente presentan un alto coeficiente de absorción sonora: 2A, 7A, 8A, 9A, 10A, 11A y 12A.

Por último, de esas 7, son 5 configuraciones las que abarcan mayor ancho de banda: 2A, 8A, 9A, 10A y 12A. De estas 5, se realiza una especie de reordenación pensando en su comportamiento a futuro en un ensayo según UNE-EN ISO 354:2004 en cámara reverberante normalizada: los textiles 2A, 8A y 10A serían las primeras elegibles. En cambio, las 2 restantes se descartan para el próximo ensayo, ya que los textiles 9A y 12A poseen una espuma adherida y no aplicarían para “cortina”. Estos dos puestos serán reemplazados por los siguientes, la 6A y la 7A, que son las siguientes en mejores propiedades acústicas. Por tanto, se plantea para ensayo en cámara reverberante normalizada llevar a cabo ensayo sobre las siguientes: 2A, 8A, 7A, 10A y 6A.

Caracterización acústica. Ensayos de Absorción Sonora en Cámara Reverberante. A continuación, se muestran las medidas del coeficiente de absorción acústica de las 5 muestras (cortinas) seleccionadas 2A, 8A, 7A, 10A y 6A en cámara reverberante con plenum de 15 cm, y correspondientes a las referencias C5, C2, C3, C1 y C4 respectivamente como se muestran a continuación.



	DB-HR			
	A			α_m
	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	
CORTINA C1 + 15CM PLENUM AIRE	0.85	0.95	0.90	0.90
CORTINA C2 + 15CM PLENUM AIRE	0.70	0.80	0.85	0.78
CORTINA C3 + 15CM PLENUM AIRE	0.40	0.40	0.50	0.43
CORTINA C4 + 15CM PLENUM AIRE	0.90	0.90	1.00	0.93
CORTINA C5 + 15CM PLENUM AIRE	0.65	0.70	0.75	0.70

Tabla 2. Datos del coeficiente de absorción de aplicación al DB-HR del CTE, para configuración de ensayo.

En la tabla adjunta se resumen los datos necesarios para aplicar los materiales al Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación (CTE), para la configuración de ensayo. Esta tabla puede ayudar a ordenar la absorción sonora de las cortinas con el plenum de 15 cm.

Las cortinas C1 (10A), C2 (8A) y C5 (2A) se encuentran en una clasificación “C” que es la habitual en los materiales absorbentes acústicos. Hay que destacar que la cortina C1 (10A) está tiene una absorción alta, y cercana a la clasificación “B”. La clasificación B es una clasificación muy alta que se da en materiales muy absorbentes. La cortina C4 (6A), clasifica como “B”, siendo la que mejor comportamiento tiene, estando por encima de la media. Por último, la cortina C3 (7A) tiene una clasificación “D”, la más baja de todas.

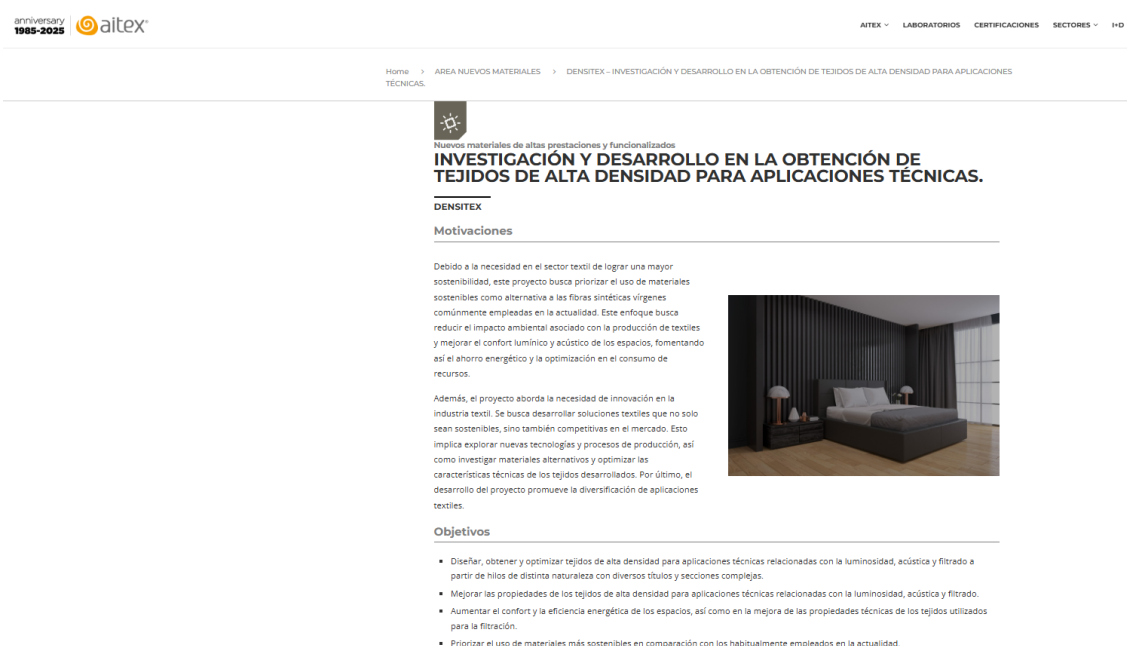
En la siguiente tabla se puede ver un resumen de los mejores tejidos clasificados, así como el detalle de su composición:

TECNOLOGIA	MUESTRA	DESCRIPCIÓN / CLASIFICACIÓN
PUNTO CIRCULAR	C4	Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 7) obtenido a partir de hilo de Poliéster 167/288-2 circular semi-mate y con una densidad de 150. Clasificación: B
JACQUARD	C1	Tejido Jacquard JAQ1 obtenido a partir de hilos de PET 166 dtex, y densidades de trama y urdimbre de 32 y 66 hilos/cm. Clasificación: C (cercana a la B)
CALADA	C2	Tejido de Calada (T31) obtenido a partir de hilos PET 78/68 con pasado de 2.500 hilos y torcido de 300 vueltas. Densidad de urdimbre: 65 hilos/cm. Densidad de trama: 55 pasadas/cm. Clasificación: C
PUNTO CIRCULAR	C5	Tejido de Punto Circular (TEJ PTO CIRC 9) obtenido a partir de hilos de Poliéster 78/68-1 circular semi-mate y con una densidad de 145. Clasificación: C
JACQUARD	C3	Tejido Jacquard JAQ3 obtenido a partir de hilos de PET 166/333 dtex taslanizados, y densidades de trama y urdimbre de 26 y 66 hilos/cm. Clasificación: D



- **Difusión y transferencia de resultados**

El “Entregable 3 de Difusión” recopila todas las acciones realizadas para comunicar y transferir los resultados del proyecto. Incluye materiales como trípticos, carteles, infografías y presentaciones usadas en eventos. En cuanto a la transferencia tecnológica, se detallan iniciativas para acercar los desarrollos al sector empresarial, destacando beneficios como el confort acústico, la sostenibilidad y la adaptabilidad de los tejidos. Esta propuesta ha despertado el interés de empresas de los sectores textil, construcción y diseño de interiores, facilitando contactos estratégicos y posibles colaboraciones.



• Desarrollo de prototipos

Durante la ejecución del proyecto se han desarrollado distintos tejidos prototipo, diseñados específicamente para cumplir con los requisitos funcionales y estéticos definidos en las fases iniciales. Estos tejidos han sido el resultado de un proceso iterativo de diseño, selección de materias primas y ajustes en los parámetros de fabricación, con el objetivo de optimizar sus propiedades técnicas, especialmente en lo que respecta a su comportamiento acústico.

Como parte de la validación experimental, se han confeccionado diversas cortinas utilizando estos tejidos prototipados. Estas cortinas han sido sometidas a ensayos específicos para analizar su capacidad de absorción y atenuación del sonido, permitiendo así evaluar su idoneidad para aplicaciones en entornos donde el control acústico es un factor clave, como oficinas, auditorios, espacios residenciales o comerciales.

Adicionalmente, se han elaborado distintos muestrarios que recogen una selección representativa de los tejidos desarrollados. Estos muestrarios han sido concebidos tanto como herramienta de apoyo para la toma de decisiones técnicas y estéticas, como para facilitar su presentación a potenciales clientes, colaboradores o entidades interesadas en la transferencia de resultados. Su diseño ha buscado resaltar las características visuales, táctiles y funcionales de los tejidos, contribuyendo a una mejor comprensión de sus posibilidades de aplicación.

