



Co-funded by
the European Union



LAYMAN'S REPORT



CIRTECHTEX

Implementació de processos d'economia circular per reduir els residus tèxtils en la fabricació d'equips de protecció individual



EL PROBLEMA / ANTECEDENTS



Els tèxtils tècnics són crucials per mantenir els treballadors segurs en indústries d'alt risc com ara fonerries, petroquímiques, generació i manipulació d'electricitat o soldadura. Aquestes indústries necessiten peces de roba d'alt nivell de protecció que puguin prevenir cremades i lesions (tèrmiques, elèctriques o químiques). Els teixits per a aquests equips de protecció individual (EPI) han de complir estàndards estrictes per protegir eficaçment els treballadors.

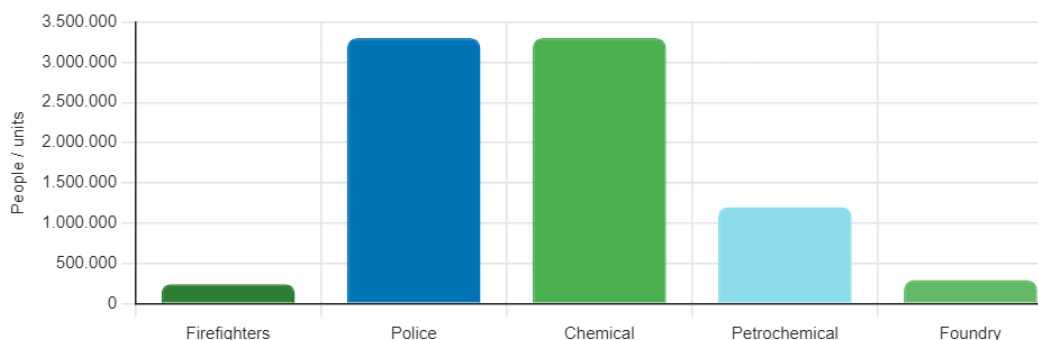
Durant la fabricació dels diferents teixits i peces de vestir EPI al llarg de la cadena de valor tèxtil, es genera una gran quantitat de residus. Aquest material residual és molt valuós, ja que està fet de materials tècnics d'alt rendiment, que difereixen dels productes bàsics utilitzats en la moda. Existeixen i s'apliquen pràctiques de recollida i economia circular en el sector de la moda, però la complexitat del sector tècnic fa que aquests processos siguin més difícils d'aplicar en el cas dels teixits per a EPI. És per això que avui dia encara s'apliquen poques vegades, tant a Espanya com a Europa.



240.000 professionals del bombers que necessiten EPI



~800 tones de residus tèxtils d'EPI potencialment reciclables



Treballadors que necessiten EPI a Europa

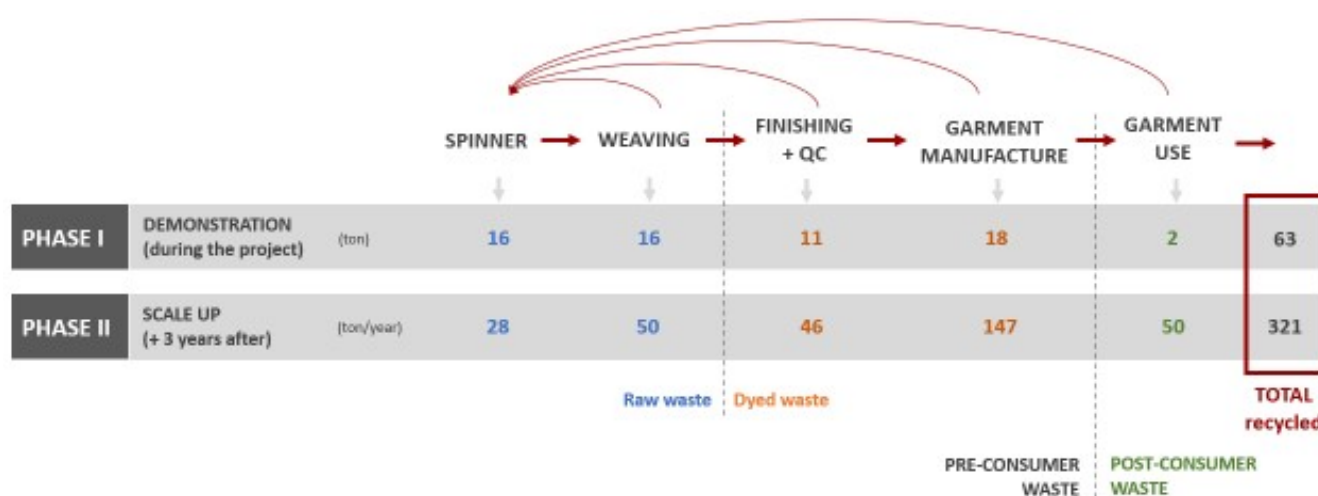


Malgrat la gran quantitat de material tècnic generat per aquests milions de treballadors, la majoria d'aquestes peces acaben actualment en abocadors. La naturalesa complexa d'aquests teixits fa que el reciclatge sigui excepcionalment difícil, creant una càrrega ambiental important que continua creixent juntament amb aquests sectors industrials. L'ambició d'aquest projecte és adoptar un enfocament d'economia circular per reduir dràsticament la generació de residus de tèxtils tècnics i reciclar-los en teixits EPI d'alta qualitat. El consorci preveu un paradigma canviant cap a la sostenibilitat i es compromet amb una visió respectuosa amb el medi ambient en segments de mercat d'alta gamma.

OBJECTIUS DEL PROJECTE



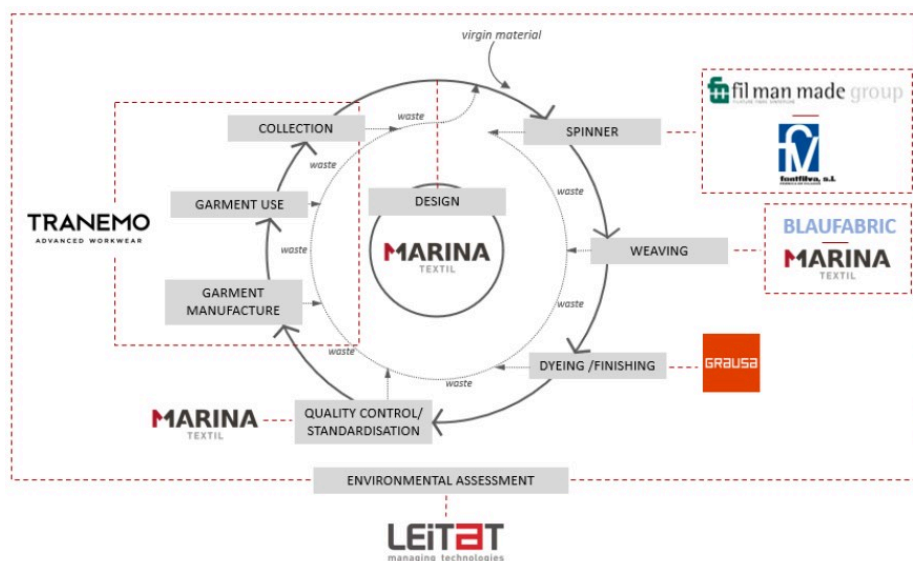
El projecte LIFE-CIRTECHTEX té com a objectiu transformar la indústria tèxtil tècnica integrant almenys un 20% de contingut reciclat en el 80% de la producció de Marina Textil, mantenint alhora unes rigoroses certificacions de seguretat. Mitjançant l'establiment d'un sistema de recuperació capaç de processar 321 tones de residus tèxtils (pre i postconsum) anualment, la iniciativa busca prototipar versions reciclades de les diferents línies de productes. Aquesta transició està dissenyada per ser sostenible tant ambientalment com econòmicament, amb l'objectiu de reduir els costos de producció en un 12% i evitar més de 922 tones d'emissions de CO2 equivalent tres anys després de la finalització del projecte. En última instància, el projecte pretén liderar el sector cap a una economia circular mitjançant l'obtenció de certificacions GRS i la participació d'almenys 15 noves parts interessades en els esforços de recuperació de residus per allunyar-se de l'abocament tradicional de residus en abocadors.



EL PROJECTE CIRTECHTEX



El projecte LIFE-CIRTECHTEX és una iniciativa europea cofinançada per la Unió Europea en el marc del Programa LIFE (Medi Ambient i Economia Circular). El projecte està coordinat per MARINA TEXTIL S.L.U., líder europeu en teixits tècnics per a indústries d'alt risc. El consorci està format per vuit socis, entre els quals hi ha innovadors tèxtils com TÈXTILS.CAT (Espanya), fabricants industrials com BLAUFABRIC, FONTFILVA, GRAU (Espanya), FIL MAN MADE GROUP (Itàlia) i TRANEMO TEXTIL (Suècia), juntament amb el centre tecnològic LEITAT.



El projecte aborda la necessitat crítica d'una economia circular dins del sector dels tèxtils tècnics, específicament per als EPI utilitzats en indústries multirisc, foneries, petroquímiques i soldadura. Si bé existeixen programes de reciclatge per a la moda, el sector tèxtil tècnic no disposa de sistemes establerts per recuperar materials d'alt rendiment. LIFE-CIRTECHTEX té com a objectiu reduir dràsticament els residus mitjançant el reciclatge de restes tècniques altament valuoses en teixits d'EPI d'alta qualitat, garantint que encara compleixin els estrictes estàndards de seguretat necessaris per protegir els treballadors dels riscos tèrmics, elèctrics o químics.

Els principals objectius industrials del projecte inclouen:

Reciclatge de 321 tones anuals de residus tèxtils de la cadena de valor.

- Integrar un mínim del 20% de material reciclat en almenys el 80% de la producció d'EPI de MARINA TEXTIL.
- Implementació d'una metodologia integral de recollida de residus (que inclogui tant el material preconsum com el postconsum).
- Desenvolupament d'una demostració industrial amb una capacitat verificada de 63 tones.

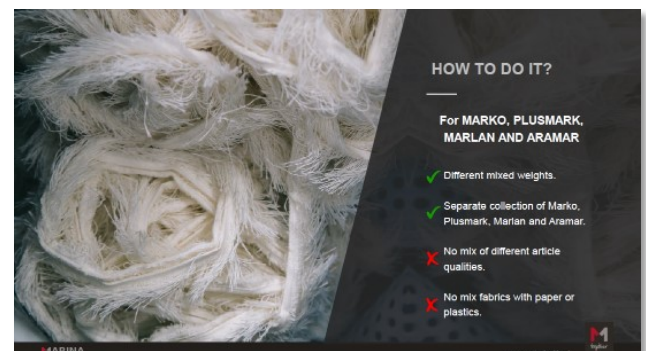
Amb una durada prevista de 36 mesos, el projecte se centra en demostrar que la circularitat pot millorar la sostenibilitat en segments de mercat d'alta gamma sense comprometre la seguretat dels treballadors. Al final de l'acció, el consorci espera canviar el paradigma de la indústria cap a una visió respectuosa amb el medi ambient per als teixits tècnics.



L'èxit del projecte CIRTECHTEX depèn d'un sistema de recollida precís que captura els residus tèxtils tècnics en cada etapa del procés de fabricació. Des de les restes de fil cru durant la filatura, passant per les vores de teixit retallades durant el teixit i les restes descartades del tall de peces de vestir, cada tipus de residu es recupera sistemàticament. Mitjançant la captura d'aquests materials, concretament de línies d'alt rendiment amb rendiment multirisc, entre d'altres, el projecte pretén redirigir més de 300 tones de residus a l'any lluny dels abocadors i de nou al cicle de producció.

La formació dels treballadors per distingir i separar aquests materials és el pas més crític per mantenir la integritat del cicle de reciclatge. Com que l'EPI ha de complir uns estàndards rigorosos de seguretat tèrmica i física, fins i tot una contaminació creuada menor entre diferents tipus de fibra pot fer que tot un lot de fil reciclat no es pugui utilitzar per a equips de seguretat. Els treballadors reben formació per identificar composicions tècniques específiques i garantir que els tèxtils no es barregin mai amb materials no desitjats com ara paper, plàstics o membranes no reciclables que podrien comprometre el procés de reciclatge mecànic.

Per agilitzar aquesta separació, el projecte utilitza un protocol visual i organitzatiu estricte que els treballadors han de seguir. La formació se centra en l'ús d'un sistema codificat per colors juntament amb plantilles d'etiquetatge estandarditzades que rastregen el pes i l'origen de cada bala. Aquestes directrius garanteixen que quan el material arribi a la fase d'inspecció final a Marina Textil, sigui d'alta qualitat, traçable i llest per ser transformat en nous fils tècnics protectors.





Dins del projecte LIFE-CIRTECHTEX, les solucions desenvolupades s'han provat en condicions pràctiques i reals en diferents etapes de la cadena de valor tèxtil. Les activitats han anat més enllà del treball de laboratori, incloent-hi el processament i la validació de fils i teixits, els processos de tenyit i la producció de peces de vestir finals amb materials reciclats.

Una part clau de la feina ha estat la recollida i gestió de les restes i retalls tèxtils generats al llarg de la cadena de valor. Per fer-ho possible, s'han desenvolupat directrius de recollida específiques, juntament amb un sistema de traçabilitat per garantir un seguiment adequat dels materials des del seu origen fins al seu reciclatge i reintroducció en nous productes tèxtils. A més, s'han dut a terme sessions de formació a cada empresa participant per garantir la correcta implementació d'aquestes directrius i per donar suport a la seva integració en les operacions diàries.

Al llarg del projecte, s'han recollit més de 74 tones de material tèxtil, cosa que ha evitat que s'envii a l'abocador i ha superat significativament l'objectiu inicial del projecte al final de la seva implementació. Un cop verificada la seva qualitat, els materials seleccionats de cada flux es van processar mitjançant reciclatge mecànic. Com que es tracta d'un procés continu, les activitats de reciclatge són en curs i continuaran més enllà del final del projecte, permetent un processament posterior dels materials i donant suport a la producció continuada dels productes desenvolupats. Aquest esforç a gran escala demostra la viabilitat i la robustesa del sistema proposat, confirmant la seva capacitat per funcionar en condicions reals i al llarg del temps. Cal destacar que aquests resultats validen l'objectiu principal del projecte tres anys després de la finalització del projecte.

A més, s'ha desenvolupat i validat amb èxit una àmplia gamma de teixits i productes tèxtils. El treball ha implicat una estreta col·laboració entre tots els socis industrials del consorci, així com amb empreses externes. Aquesta àmplia participació destaca el fort interès en les solucions proposades i demostra el potencial per a la simbiosi industrial, ja que els materials es recopilen i es valoritzen en múltiples punts de la cadena de valor tèxtil.

En general, aquestes activitats mostren que els enfocaments circulars en el sector tèxtil no només són tècnicament viables, sinó que també es poden implementar de manera eficaç mitjançant esforços coordinats entre les diferents parts interessades.

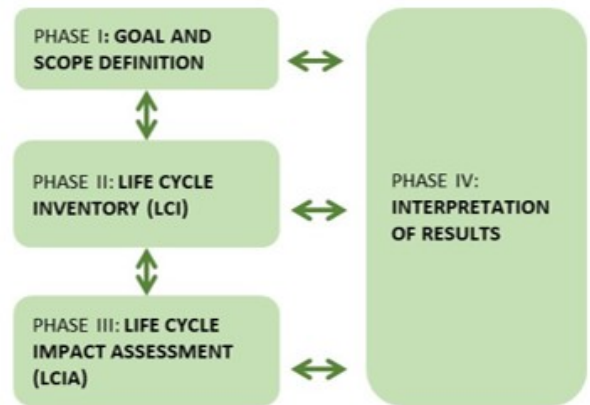


AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL



S'ha dut a terme una anàlisi ambiental del model circular promogut pel projecte LIFE-CIRTECHTEX per identificar i quantificar els beneficis ambientals i els punts crítics de recuperar material tèxtil que es descarta al llarg de la cadena de valor dels tèxtils tècnics i utilitzar aquest material recuperat per produir nous productes tèxtils tècnics.

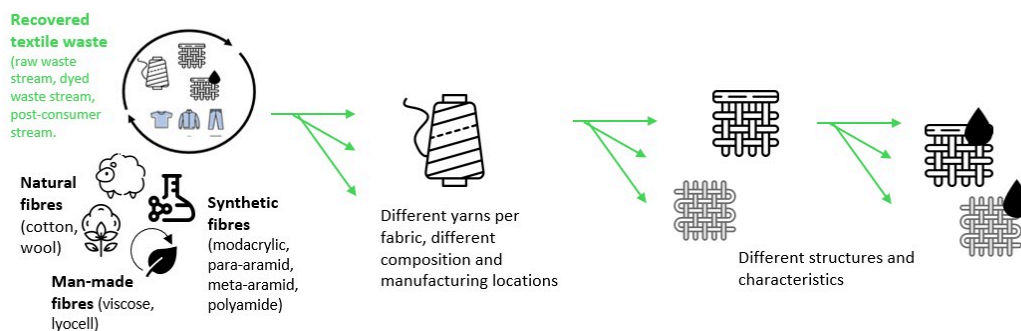
L'anàlisi es va dur a terme basant-se en la metodologia d'anàlisi del cicle de vida (ACV).



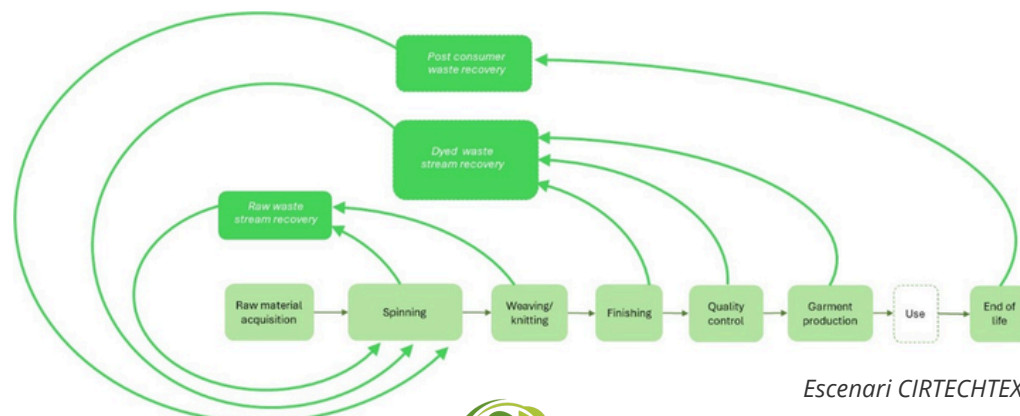
Passos de l'Anàlisi del Cicle de Vida, segons la norma UNE-EN-ISO 14040:2006

L'objectiu: quantificar els beneficis ambientals, els productes tèxtils tècnics desenvolupats en el marc del projecte utilitzant materials recuperats de diferents fluxos de residus es comparen amb productes tèxtils tècnics convencionals.

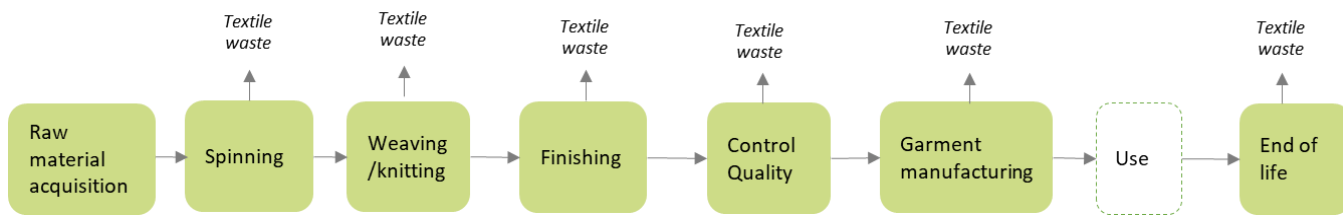
- Tres línies de productes
- Diferents escenaris:



Abast: El sistema adopta un enfocament "de la base a la porta", que cobreix totes les etapes, des de l'adquisició de matèries primeres i recuperades, passant per la producció de fil i la fabricació de teixits, fins al teixit tècnic acabat. El resultat final és un material llest per a l'ús destinat a produir noves peces d'equip de protecció individual (EPI) dissenyades per a aplicacions del sector tècnic.

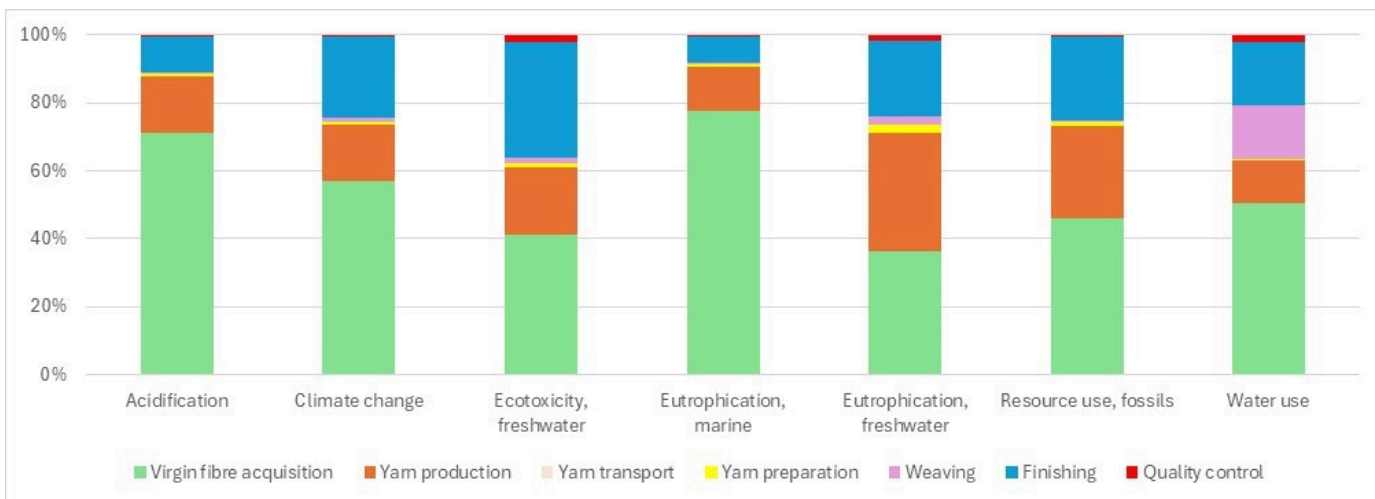


Escenari CIRTECHTEX



Escenari de referència

- Les fibres tenen un paper clau en la configuració de la petjada ambiental dels teixits acabats. Recuperar-les i reintroduir-les al cicle de producció obre una poderosa oportunitat per crear peces de vestir més sostenibles.



Els productes obtinguts en el marc del PROJECTE CIRTEHCTEX tenen importants beneficis mediambientals:

- Els teixits acabats produïts sota la línia modacrílic/cotó/antistàtica aconsegueixen una reducció mitjana del 33% en el Potencial d'Escalfament Global (GWP) en comparació amb productes equivalents fets amb fibres verges.
- A la línia de viscosa/lana/poliamida, el procés de recuperació i producció permet una reducció del 37% de la petjada de carboni en comparació amb l'escenari de referència, cosa que reforça el seu fort valor ambiental.
- Per a la línia de meta- i para-aramida/antistàtica, els fils fets de fibres recuperades redueixen el GWP fins a un 48% en comparació amb la línia de base, posicionant aquesta solució com un motor de sostenibilitat d'alt impacte.



RECOMANACIONS POLÍTIQUES



El projecte va facilitar un ampli intercanvi de coneixements i una xarxa estratègica centrada en la navegació pel complex panorama regulador dels residus tèxtils i la Responsabilitat Ampliada del Productor (EPR).

Un consens clau al qual es va arribar va ser la distinció entre els materials preconsum, que no es consideren residus, i els fluxos postconsum, que són més complexos logísticament.

Més enllà del mapatge normatiu, el projecte es va centrar en la integració pràctica de la cadena de valor treballant directament amb els usuaris finals i els clients per recollir materials reciclables. Gestionades principalment per Marina Textil i Tranemo, aquestes iniciatives inclouen consultes individuals i presència a fires industrials per formar les parts interessades en processos circulars. Aquesta creació de xarxes de base està dissenyada per ser autosuficient, continuant més enllà de la vida útil del projecte per ampliar la cadena de valor circular i fomentar el compromís a llarg termini amb el reciclatge tèxtil entre els clients.

IMPACTE SOCIOECONÒMIC



L'èxit del projecte LIFE-CIRTECHTEX està a punt de generar beneficis socials significatius mitjançant la integració dels principis de l'economia circular en les indústries dels EPI personals i els tèxtils tècnics. Un resultat principal implica un canvi en la percepció dels treballadors i de les parts interessades; mitjançant l'adopció de teixits amb contingut reciclat que mantenen estàndards de seguretat rigorosos, les organitzacions poden reforçar l'orgull dels empleats i alinear la seva cultura interna amb els valors ambientals, socials i de governança (ESG). Aquesta transició fomenta un sentit de responsabilitat compartida i fomenta l'adopció més àmplia de pràctiques sostenibles sense comprometre el requisit fonamental de la protecció dels treballadors.

A més, el projecte impulsa la conscienciació pública i la participació social demostrant que els equips de seguretat d'alt rendiment es poden fabricar a partir de materials reciclats. Mitjançant la comunicació estratègica en fires comercials i tallers, el projecte educa les parts interessades de la indústria i els organismes reguladors sobre la viabilitat dels tèxtils tècnics circulars. Aquesta demostració de qualitat serveix com a catalitzador per a la transformació cultural en tot el sector, animant altres fabricants a allunyar-se dels models de producció tradicionals cap a un reciclatge més sostenible i a escala industrial dels tèxtils pre i postconsum.





Finalment, l'impacte del projecte s'amplifica per la seva alineació amb els principals marcs polítics europeus, com ara el Pacte Verd Europeu i el Pla d'Acció per a l'Economia Circular. En proporcionar una guia pràctica per a l'eficiència dels recursos en una indústria crítica per a la seguretat, LIFE-CIRTECHTEX dóna suport a objectius polítics més amplis i genera confiança social en les pràctiques industrials. Tot i que l'escala social immediata pot ser moderada, el projecte redueix amb èxit la bretxa entre la viabilitat tècnica i l'acceptació social, demostrant que les innovacions respectuoses amb el medi ambient poden ser una pràctica estàndard fins i tot en els sectors industrials més conservadors.

CONCLUSIONS



El projecte LIFE-CIRTECHTEX ha demostrat amb èxit que la transició cap a una economia circular és totalment factible dins del sector dels tèxtils tècnics, altament complex i rigorós. En reduir la bretxa entre els requisits de seguretat tècnica i la sostenibilitat ambiental, el projecte ha establert una guia sòlida per reduir els residus tèxtils en la fabricació d'equips de protecció individual (EPI).

Les principals conclusions extretes del projecte inclouen:

1. Viabilitat tècnica d'alt rendiment i validació de seguretat

- El projecte ha desenvolupat i validat amb èxit una àmplia gamma de teixits tècnics i productes tèxtils que integren contingut reciclat. Aquests productes mantenen les rigoroses certificacions de seguretat necessàries per protegir els treballadors dels riscos tèrmics, elèctrics i químics en indústries d'alt risc.
- La demostració industrial va resultar altament efectiva en condicions reals, capturant més de 74 tones de restes i retalls tèxtils al llarg de la cadena de valor, superant significativament l'objectiu inicial del projecte al final de la seva implementació.

2. Beneficis ambientals substancials

- L'anàlisi del cicle de vida (ACV) va confirmar que la recollida, el transport i la preparació de les fibres recuperades tenen una petjada ambiental mínima. La reintroducció d'aquests materials al cicle de producció produeix reduccions dràstiques del potencial d'escalfament global (GWP) en les principals línies de productes en comparació amb els escenaris de referència que utilitzen fibres verges.





3. Importància crítica de l'educació de la força laboral i la traçabilitat del sistema

Com que una petita contaminació creuada pot fer que un lot de fil reciclat no es pugui utilitzar per a equips de seguretat, la formació dels treballadors industrials per separar amb precisió les composicions tècniques és el pas més crític del cicle de reciclatge. La implementació de protocols visuals estrictes, inclosos sistemes codificats per colors i etiquetatge estandarditzat, ha demostrat ser vital per garantir l'alta qualitat, la traçabilitat i la disponibilitat dels materials en la fase d'inspecció final.

4. Política, simbiosi industrial i impacte socioeconòmic a llarg termini

- El projecte va fomentar una estreta col·laboració entre els socis del consorci i les entitats externes, demostrant que els materials es poden valoritzar amb èxit en múltiples punts de la cadena de valor tèxtil.
- Més enllà de l'èxit tècnic, LIFE-CIRTECHTEX ha catalitzat un canvi cultural. Alinea les cultures organitzatives amb els valors ambientals, socials i de governança (ESG), fomenta l'orgull dels empleats i genera confiança social mitjançant l'alineació amb el Pacte Verd Europeu i el Pla d'Acció per a l'Economia Circular.
- Com que les iniciatives de reciclatge mecànic i de creació de xarxes de base (com ara consultes i formació amb les parts interessades) estan dissenyades per ser autosuficients, el model circular continuarà expandint-se i funcionant més enllà de la data oficial de finalització del projecte, garantint el progrés a llarg termini cap a l'objectiu de reciclar 321 tones de residus tèxtils anuals.
- LIFE-CIRTECHTEX ha canviat amb èxit el paradigma de la indústria, demostrant que les innovacions ecològiques i els enfocaments circulars no només són tècnicament i econòmicament viables, sinó que es poden implementar eficaçment com a pràctica estàndard fins i tot en els sectors industrials més conservadors i crítics per a la seguretat.

