

RECEPCIONADO
OFICINA DE PARTES 1 FIA
FECHA: 12-05-23
HORA: 18:26
N° INGRESO 76724

Informe Técnico Final

Proyectos de Emprendimiento Innovador

Nombre del proyecto	Kala, textil bio-basado antimicrobiano a partir de fibras de maíz y cobre.
Código del proyecto	PYT-2020-1321
N° de informe	Final
Período informado (considerar todo el periodo de ejecución)	desde el 01/07/2022 hasta el 28/04/2023
Fecha de entrega	12/05/2023

CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES GENERALES	3
2.	RESUMEN DEL PROYECTO	3
3.	RESUMEN DEL PERIODO NO INFORMADO	4
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	5
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)	5
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE)	6
7.	CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO	16
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO	17
9.	CAMBIOS EN EL ENTORNO	20
9.	DIFUSIÓN	20
11.	CONSIDERACIONES GENERALES	21
12.	CONCLUSIONES	23
13.	RECOMENDACIONES.....	24
14.	ANEXOS.....	25
15.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	26

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	CHALKO TEXTILES BIOTECH SPA
Nombre(s) Asociado(s):	CAIMI SAC
Coordinador Principal:	Nicolás Andrés Salinas Lara
Coordinar Alterno:	
Región(es) de ejecución:	MAULE
Fecha de inicio iniciativa:	01/12/2020
Fecha término iniciativa:	28/04/2023

2. RESUMEN DEL PROYECTO

Entregar de manera **resumida**¹ las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante todo el periodo de ejecución del proyecto, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Durante la ejecución del proyecto, se comenzó con la recolección de la materia prima, lo que representó grandes desafíos. Luego, con la materia prima se realizaron varias pruebas de procesamiento, invalidando muchas de las hipótesis planteadas en relación a máquinas y procesos. Sin embargo, se logró identificar máquinas de tratamiento y aglomerantes que permitieron crear un sustrato vegetal con los lineamientos del proyecto. Posteriormente se realizó la terminación del material con la aplicación de recubrimientos, etapa que fue clave la participación del asociado Caími SAC. Se probaron diversas materias primas biobasadas, testeando diferentes terminaciones de colores y texturas.

Finalmente, se obtuvo un material con características que permiten ofrecerlo como una alternativa a cuero animal y sintético, pero de origen vegetal. Esto se demostró con la fabricación de prototipos de productos de tipo bolsos para el transporte de alimentos, realizando diversas prospecciones comerciales.

¹ Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

3. RESUMEN DEL PERIODO NO INFORMADO

Entregar de manera **resumida**² las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante el periodo comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Las principales actividades fueron el desarrollo de nuevos prototipos de productos con el material kala a partir de un sustrato de caña de maíz y nuevas terminaciones de recubrimiento probadas en conjunto con la empresa asociada.

Como parte importante del periodo fue el avance en el desarrollo de terminaciones al sustrato del biomaterial como parte del servicio del Grupo de Investigación en biomateriales de la Universidad de Desarrollo, confirmando el uso de ciertas materias primas y el descarte de otros biopolímeros por sus propiedades y terminación.

También se realizaron actividades de difusión, como la divulgación del Proyecto en el Diario Las Últimas Noticias, así como también nuevas reuniones comerciales para posibles alianzas comerciales.

Finalmente, en el periodo final de ejecución, se participó de ronda de inversión, captando el interés del inversor Eugenio Cantuarias de Acelera Latam, que permitirá acceder a nuevas fuentes de financiamiento público/privada.

² Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar y validar el desempeño técnico de un prototipo de textil a partir de fibras de maíz, biopolímeros y un aditivo de cobre, para que cubra la necesidad de un tejido bio-basado nacional con propiedades mecánicas y biocidas óptimas.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula promediando el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Objetivo específico (OE)	% de avance al término del proyecto
1	Diseñar un plan de gestión de insumos bajo un modelo de trabajo colaborativo con agricultores de maíz basado en la utilización del rastrojo para que disminuyan sus gastos, eviten las quemadas y reduzcan sus tiempos de acondicionamiento de terreno.	100
2	Diseñar y desarrollar un proceso de tratamiento y acondicionamiento en las fibras de maíz para la manufactura de un textil bio-basado con diferentes insumos.	100
3	Caracterizar el textil bio-basado con el objetivo de documentar sus cualidades y comparar sus propiedades técnicas, mecánicas y estéticas con distintas alternativas presentes en el mercado.	100
4	Validar comercialmente el textil con empresas de manufactura de productos, partiendo por envases alimentarios para considerar sus requerimientos y recomendaciones según sus usuarios.	100

6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Cuantificar y describir el avance de los RE al término del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE) ³	% de cumplimiento ⁴
1	1	Proceso de gestión del rastrojo de maíz que incluya la acumulación, retiro, transporte y procesamiento del rastrojo.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto ⁵ .			
Este resultado se logró desarrollar en conjunto con los productores de maíz y ejecutiva técnica del área agronomía, como un modelo piloto con alternativas. En relación al indicador, el rendimiento del maíz ronda los 150qq/Ha en grano, con rastrojos de 180qq/Ha, lo que serían 18 toneladas. Dicho lo anterior, la meta sería obtener al menos 6 Toneladas de fibra por Hectárea (30% del total). Según las entrevistas y conversaciones con agricultores de maíz, se lograron apreciar los requerimientos en terreno. Se valida que las cañas son el problema, por lo que sólo se extraerá este subproducto de los cultivos, lo demás es fácilmente degradable. Por lo anterior, sólo se usará una parte del rastrojo, no todo como lo definido inicialmente. Las pruebas para segregación de la materia prima se recomiendan según los procedimientos realizados por el Centro Investigativo UDT, pero se hizo notar la complejidad en su procesamiento, junto a la limitante en transporte de materia prima, principal costo que puede dejar inviábiles a muchos proyectos. En relación a la meta del indicador, se estima que la materia prima obtenida desde los cultivos supera el 30% del total de rastrojo (6 Ton) correspondiente a 1,8 Ton de materia prima, ya que la caña representa el mayor peso del rastrojo. Se prevé realizar fardos de rastrojo tipo bolos con pesos de entre 250-300 kg. Según las cartas de compromiso con agricultores de maíz en Linares y Yerbos Buenas, se recolectó muestras de materia prima de la temporada 2022, que aseguró lo requerido para la ejecución del Proyecto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde ⁶ el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 1. Informe de procesamiento de materia prima y fotos de visitas a agricultores.			

³ El Resultado Esperado (RE) corresponde al indicado en el Formulario de Postulación (Plan Operativo).

⁴ El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado

⁵ Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos

⁶ Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el cumplimiento de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
1	2	Gestión de la biomasa del rastrojo (todo lo que no es fibra).	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Luego de analizar las alternativas disponibles con la Agrónoma ejecutiva técnica del Proyecto Valentina del Río, la gestión de los demás compuestos que no son fibras, serán utilizados como carbono en compostaje o se podría evaluar su viabilidad como combustible. En el primer caso, en compostaje se mezclará junto a residuos orgánicos y otros elementos hasta obtener compost con muchos nutrientes que puede ser usado por agricultores como biofertilizante. Podría ser con o sin apoyo de lombrices y otros microorganismos que facilitan y aceleran el proceso. Para lo anterior, se realizó un convenio con Fundación Altué de Linares que ejecuta un proyecto de compostaje comunitario. Otra alternativa es fabricar pellet como valorización energética, sobre todo con partes duras de “nudos” de caña, muy difíciles de segregar e impiden la formación de fibras más largas. Una alternativa es entregar al material a fabricantes de pellet locales, como PUROPELLET de Maderas Prosperidad, ya que la materia prima que utilizan es un descarte del cepillado de madera de pino. En relación a línea base del indicador, 0% de la biomasa del rastrojo es utilizada para otros fines, ya que todo el material es incorporado como materia orgánica. En el procesamiento de las cañas como materia prima, se logró comprobar que la parte externa de la caña sería considerada como biomasa, representando en peso cerca del 40% del total. Por esta razón se podría cumplir la meta del objetivo de realizar al menos 30% en peso del rastrojo como uso en biomasa. La variable definitoria en este uso como combustible, sería la ubicación de infraestructura habilitada para procesamiento de rastrojo de maíz, ya que distancias lejanas hacen inviable muchos proyectos por los altos costos de transporte. Por lo anterior, se priorizará su uso en compostaje en locaciones cercanas al procesamiento del rastrojo que defina el proyecto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 2. Convenio de colaboración con Fundación Altué.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	1	Listado de metodologías posibles para el procesamiento del rastrojo para la obtención de fibras.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto. En conjunto a investigadores del Centro UDT se levantó información en relación a fibras vegetales y sus diferentes aplicaciones, pero en específico se buscaba analizar el rastrojo de maíz y su aplicación textil. En general, se comienza con caracterizar las fibras vegetales, sus componentes, estructura y compuestos principales que se fabrican. En lo específico de la revisión, se caracteriza la planta de maíz, para luego ahondar en sus aplicaciones, donde se notó que la mayoría de las publicaciones utilizan los derivados del cultivo de maíz como refuerzo en plásticos, principalmente para reducir su peso y mejorar algunas propiedades como resistencia mecánica, aislación acústica u otras. Se realiza tabla comparativa con aplicaciones principales, que en la práctica determina el tipo de procesamiento de la fibra, indicando en cada caso los tratamientos mecánicos, físicos o químicos generales para cada caso, logrando la meta del resultado esperado. A modo general, la aplicación buscada por el proyecto se clasificaría como termoplástica, debido a la necesidad de una matriz polimérica que aglomere la fibra. El desafío está en el tipo de plástico a utilizar, y según los lineamientos del proyecto, debería ser biobasado, sin embargo, para efectos de pruebas y prototipaje, es necesario utilizar los compuestos tradicionales para generar comparaciones técnicas, ambientales y económicas. En relación a la línea base del resultado, la patente de Piñatex, código ES2689386T3 entrega las bases y nociones como aspiración del proyecto. Sin embargo, no es posible seguir sus metodologías porque la materia prima del Proyecto, caña de maíz, difiere en gran medida de la hoja de piña utilizada. En relación a la alternativa de proceso utilizada por 2 materiales del rubro (Desserto y AppleSkin) utilizan el material orgánico pulverizado en el recubrimiento del material, pero en 2020 no tenían patentes publicadas. Frumat de Apple Skin publicó en 2021 BR112020007451 y Adriano Di Marti por Desserto en 2022 con el código KR20220047537. Según esta nueva información, se realizaron pruebas experimentales en conjunto con asociado Caími SAC, pero la incorporación en el recubrimiento no fue uniforme y en conversaciones con equipo técnico, consideran mejor enfocar los esfuerzos en el sustrato, no en el recubrimiento que es un desarrollo ya validado por ellos en laboratorios y mercados. Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto. Anexo 3. Informes Serv. UDT-286-2021 y fotos relacionadas.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	2	Proceso validado para el tratamiento de rastrojo para la extracción de fibras.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto. Con el apoyo de investigadores UDT, se probaron diferentes alternativas en maquinarias, aditivos y procesos, se definió un procesamiento base que entregó los mejores resultados en relación al estado de la fibra vegetal para uso textil. Considerando la línea base como aspiración del Diagrama de proceso de empresas competidora Piñatex, existían hipótesis en relación al procesamiento. Se incluye en documentos de anexo el ciclo de vida del material en referencia. Primero se partió con equipo decortadora, usado ampliamente en el mercado y literatura de fibras vegetales. Sin embargo, los resultados no fueron favorables, ya que la caña era resistente al paso por la máquina, siendo sólo apretada pero no segregada entre fibras y sus otros componentes. También se probaron otros medios mecánicos como molino martillo y triturador de cuchillas, siendo este último el que permitía reducir el material, quedando todos los componentes de la caña mezclados (fibra, interior celulósico, corteza y otras impurezas). Luego se probaron diferentes formas de separación de compuestos, partiendo por métodos manuales para entender sus diferentes morfologías, luego se probaron tamizajes y separación en medios líquidos. En ambos casos no se logra una separación completa, siendo el medio acuoso el menos viable por el uso de agua y posterior energía para secado. Por último, se probó una metodología de pulpaje, en sus componentes por separado y mezclado, según metodologías similares a obtención de papel. Se obtuvieron los primeros resultados, detallados en el nuevo informe del servicio UDT, indicando mezclas de pulpaje entre parte interna, externa y todo mezclado. Si se recomienda probar otras alternativas de materia prima de las que se puedan obtener fibras vegetales de mayores dimensiones. Por experiencia de la investigadora Cecilia Fuentealba, ha trabajado con fibras de corteza de eucaliptus y cáñamo que podrían implementarse como refuerzos al potencial textil. Finalizado el servicio UDT, se cumple la meta del resultado con una recomendación de procedimiento final, según pruebas de aglomeración, pulpaje y aplicación de recubrimiento con asociado. También se incluye el servicio UDD, en el que se probaron diferentes biopolímeros como recubrimiento al sustrato.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 3. Informes Serv. UDT-286-2021, Serv. UDD y fotos relacionadas.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	3	Primeras versiones del material a nivel de laboratorio.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Como producto entregado al servicio de UDT, se obtuvieron para el proyecto 2 unidades de colchones flexibles con comportamientos similares a una tela para ser usada como sustrato que es recubierto con un material protector hasta obtener un cuero de imitación, en este caso, denominado vegetal, ya que su sustrato es de fibra natural, y el recubrimiento consta de plásticos biobasados. Cabe señalar que, junto a estas 2 versiones de colchón flexible, UDT entregó otras muestras de metodologías diferentes realizadas, como versión del material rígida, otras similares a papel y cartón, estas últimas gracias al proceso de pulpaje. La línea base del resultado eran 0 muestras del biomaterial, siendo este número el indicador. Gracias a los desarrollos realizados por el equipo UDT se supera la meta de realizar 3 versiones del material, ya que no sólo se hicieron los colchones flexibles, sino que también se realizaron muestras de sustratos duros, de cartón y papel. Con el apoyo del asociado, Caími SAC, puso a disposición personal técnico y su infraestructura para desarrollar el recubrimiento para los primeros sustratos prototipo, pudiendo desarrollarse una nueva versión de recubrimiento que tendrá el pulverizado de rastrojo de maíz, pudiendo realizar pruebas entre un 1, 5 o hasta 10%. Esto se probará en el siguiente período.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 4. Fotos de prototipos de material y producto.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	1	Resultados de ensayos de propiedades mecánicas y físicas a las muestras con las 3 metodologías de procesamiento de rastrojo definidas.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto. Gracias al capital humano e infraestructura de la empresa asociada Caími SAC, se pudo obtener valores preliminares de propiedades mecánicas del prototipo. En su laboratorio de control de calidad, se testeó la resistencia al rasgado y tracción o también llamada tensión. El prototipo testeado fue el sustrato flexible de fibra vegetal con el recubrimiento biobasado. El espesor del material es aproximadamente 2,5mm. Los valores fueron de 2,2Kg x 1cm para la resistencia a la tensión y 1,8Kg para el rasgado. Si bien estos valores no son los aceptados para aplicaciones de calzado o tapicería de alto flujo (4 a 8Kg en ambos casos), si se puede usar para marroquinería u otras aplicaciones. Por otro lado, también se midió su elongación, obteniendo un 80% como proporción entre medida inicial y final. No obstante, se pueden mejorar las propiedades al aplicarle algún recubrimiento natural al sustrato, como cera de abeja o vegetal, parte de próximas pruebas experimentales. Como línea base del resultado, no existían parámetros para el material, siendo los indicadores los valores obtenidos en propiedades mecánicas. Con la realización de nuevos ensayos físicos realizados por la UDD se caracterizó de manera general el material en sus primeras versiones. La meta de realizar una ficha con las propiedades quedó brevemente descrita en Plan de Marketing.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 4. Fotos de prototipos. Anexo 5. Plan de Marketing.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	2	Levantamiento de requerimientos de mercado y stakeholders sobre sus necesidades y estilo de vida que definirán los parámetros más importantes.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Para el levantamiento de los requerimientos de mercado fueron claves las reuniones con potenciales clientes, ya que se comprendieron las tendencias, se dieron a conocer alternativas de materialidad para sus productos, existiendo además interés en la sostenibilidad y apoyo a proyectos nacionales. Por otro lado, también fue enriquecedor conversar con diseñadores de productos como parte de los stakeholders. En particular se contactó a la Escuela de Diseño de la Universidad de Talca, mostrando el material y prototipo a académicos y alumnos. En lo concreto, se está colaborando con Alejandro Ólea, académico y dueño de un estudio de diseño. Se creó una encuesta tipo aplicada con los entrevistados como stakeholders, así como también entrevistas presenciales más fluidas, mostrando el material y potencial producto en cada sesión, con el fin de obtener retroalimentación in situ. Como indicador de resultados. El porcentaje de aprobación del producto fue del 97%, cumpliendo la meta propuesta de superar el 50% de aprobación. Si bien el espacio muestral de 133 encuestados no es una escala macro, si permite orientar el proyecto según sus recomendaciones. También tuvimos algunas respuestas ligadas al detrimento del sector, con el fin de prevalecer el uso de cuero animal con industria nacional. Junto a datos estadísticos, se levantaron varias sugerencias que se agruparon en explorar colaboraciones, expandir la presencia a otros canales físicos, estrategias de marketing, alianzas nacionales y finalmente continuar la investigación y desarrollo.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 6. Informe con resultados de encuestas y levantamiento de sugerencias.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	3	Propiedades antimicrobianas validadas de textil bio-basado con aditivo de cobre.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto. Se contactaron a empresas y Centros de I+D que realizaban ensayos microbiológicos, pero se seleccionó el Centro de Investigación del INTA, con su grupo de ensayos CINTU. Esto en base a recomendaciones del fabricante de aditivo de cobre, investigadores de la empresa Plasticopper. En base a los desarrollos logrados, se seleccionaron las mejores muestras del material para ensayarlo. Antes de esto, se optimizó su aplicación con una emulsión. Esto se realizó en conjunto con el asociado. El indicador de resultado es la efectividad de actividad antimicrobiana, lo que se demostró en los resultados obtenidos en las pruebas microbiológicas, logrando una “fuerte actividad” antimicrobiana. La meta del Informe con resultado de actividad antimicrobiana efectivo en muestras del material con fibra de maíz fue lograda. Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto. Anexo 7. Informe con resultado de actividad antimicrobiana sobre el material Kala.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
4	1	Resultados de encuestas a potenciales clientes, considerando métricas cuantitativas y cualitativas.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto. Se contactaron a diversas empresas de manufactura de productos que podrían estar interesadas en el material. Como principales puntos de recopilación de datos y reuniones presenciales, se destaca el barrio Victoria en zapatos o artículos de cuero y por otro lado, el Drugstore en Santiago, con varias marcas sostenibles y diseñadores. Se destaca el diseñador Alejandro Córdova, Zapatería Lastarria, Bonoboss, Bestías, Cocodrilo, Snog, Polca Zapatería y otras marcas relacionadas de accesorio y bolsos, calzado y tapicería. Por otro lado, se contactaron a empresas sostenibles nacionales, como lo es Karun World en fabricación de bolsos y Chacha Studio, un estudio de diseño. El indicador de resultado era el número de interesados en el material, lo que se identificó en terreno que el material tiene potencial, se deben mejorar algunos aspectos de terminación, pero lo que más les interesa es que exista disponibilidad para utilizarlo. La meta era que más de la mitad de los encuestados presentaran interés en el material, lo que se cumplió en la aplicación de 2 encuestas, una relacionada al precio del material y otra en relación a su usabilidad.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 8. Informe con resultado de encuestas a potenciales clientes.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
4	2	Cartas de interés comercial de empresas de manufactura de productos.	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Ligado al resultado anterior, a raíz del contacto a diversas empresas de manufactura de productos, en particular accesorios y bolsos, calzado y tapicería, los contactos más relevantes fueron con Cocodrilo, fabricantes nacionales de bolsos, los que están certificados por PETA como veganos. La encargada de tienda se interesó por el proyecto y estuvo dispuesta a firmar una carte de interés. Este negocio es especialmente importante para el proyecto, ya que se validó con usuarios que es factible su aplicación en bolsos y accesorios. Además, su certificación vegana se alinea con los principios del Proyecto. El indicador de resultado eran los Acuerdos de interés comercial, firmando un acuerdo con uno de los clientes más interesantes para la continuidad del Proyecto. Por otro lado, muestras de material y prototipos fueron mostrados a otras empresas de distintos rubros, con el fin de recibir feedback y demostrar el potencial como material para uso corporativo bajo principios de sostenibilidad. A nivel local, se vendieron las primeras láminas de material y bolsos pequeños para uso corporativo. La meta de al menos 1 carta de interés se logró con el potencial cliente Cocodrilo. Sin embargo, se contactaron otras empresas de las que no se concretó la carta de interés, pero se enviaron muestras y aún se mantiene comunicación. Esto con Karun y su Product design director Daniela Toledo, y Bestias XX y su administradora de tienda Daniela Salvatierra.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 9. Cartas de interés comercial y facturas Chalkotex.			

7. CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y problemas que se han generado durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos, entre otros.

Describir cambios y problemas	Consecuencias (positivas o negativas) para el cumplimiento de los objetivos general y específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y problemas
Procesamiento de la materia prima muy diferente a las hipótesis planteadas.	Las consecuencias fueron desistir de procesos como el desgomado, que en la práctica podría ser considerado como positivo, ya que es muy complejo a nivel de laboratorio, sobre todo el enzimático, por los precios y cantidad de variables a considerar, lo que lo hace muy complejo escalarlo a nivel industrial.	Se ajustaron cambios en el procesamiento, a prácticas mayormente mecánicas de disminución de tamaños, segregación, secados y aglomeración. Se realizaron varias iteraciones, partiendo por muestras muy rígidas, hasta encontrar el aglomerante, concentración y forma de aplicación que entregara una aproximación a un material para uso textil.

8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

- **Realizar pruebas de laboratorio en la fabricación del material para obtención de prototipos.**

Descripción: Se realizan pruebas de laboratorio preliminares que permitieron obtener las primeras versiones de prototipos, láminas flexibles de fibra vegetal de caña de maíz aglomeradas con plásticos fundibles de origen petroquímico y vegetal. Luego con el apoyo de asociado se aplica recubrimiento, obteniendo las primeras versiones del material.

- **Seleccionar los tipos y cantidades de muestras a ensayar en propiedades mecánicas y físicas iniciales.**

De los dos prototipos generados se obtuvieron trozos que fueron testeados. En los ensayos mecánicos las dimensiones eran de 3cm x 6cm aproximadamente. De las muestras de papel y cartón se descartan sus ensayos porque no era el foco del presente proyecto, sino que se busca la aplicación textil.

- **Realizar ensayos de caracterización a muestras seleccionadas.**

Se realizaron las primeras pruebas de tracción, rasgado y elongación. Aún falta por aplicar y testear el aditivo de cobre en recubrimiento, pero se realizará en el siguiente periodo.

- **Realizar encuestas a stakeholders con muestrario de prototipos y sus propiedades para levantar información de posibles usos del material.**

Se comenzó por elaborar preguntas para las encuestas y confección de muestrario con cueros vegetales, sintéticos y los propios obtenidos. Las encuestas y reuniones serán gran parte de lo que se hará en el próximo periodo.

- **Realizar estudios microbiológicos para evaluar propiedades antimicrobianas.**

Descripción: En el periodo informado, se obtuvieron prototipos del sustrato y se aplicó el recubrimiento, pero aún falta optimizar la adición del aditivo de cobre, esto en función de recomendaciones del fabricante en concentración, dispersión y otros factores. Sin embargo, ya se cuenta con cotización del INTA para las pruebas a realizar en el próximo periodo. También se cotizó estudios SEM para evaluar la dispersión de partículas.

- **Realizar encuestas a potenciales clientes.**

Descripción: Se formularon preguntas a realizar y se creó un listado de prospectos que usan cueros vegetales o según sus valores de marca podrían hacerlo. En general se priorizarán marcas como Consciente Store que confeccionan bolsos y

accesorios. Sin embargo, se prevé evaluar otras industrias como la automotriz, moda, salud y otras.

- **Agendar reuniones con potenciales clientes.**

Descripción: En el periodo informado se agendaron reuniones con potenciales cliente, con empresas del rubro accesorios y bolsos, vestuario, calzado, entre otras. Finalmente se concretaron las primeras ventas con empresas que quisieron productos corporativos sostenibles.

- **Contactar a empresa pionera en fabricación de biomateriales en Chile (Sporatex, cuero de hongo).**

Descripción: Se contactó a Hernán Rebolledo, fundador de la empresa. Creció exponencialmente gracias al apoyo de inversionistas privados a través de una ronda de negocios, junto al apoyo de Pablo Zamora, ex socio de Not Company. Se han realizado conversaciones telefónicas pero está pendiente agendar una reunión presencial para mostrar prototipo y evaluar posibilidades de colaboración. Como parte relacionada a esta actividad, se contactó a Patricia, fundadora de Patagon Fiber, teniendo la primera reunión de presentación y evaluación en formas de colaborar.

- **Realizar una investigación de mercado para definir la oferta y demanda del producto.**

Descripción: Con el apoyo del asesor comercial se han planteado las primeras preguntas del plan de marketing, siendo clave el aprendizaje que se obtendrá de encuestas y reuniones. Aspecto clave de las tendencias han sido los estudios de mercado internacionales, como el de Infinium Global Research, que proyecta ventas de 90 billones de dólares al 2025 con un crecimiento cercano al 50%.

- **Diseñar el plan estratégico de marketing.**

Descripción: Junto al apoyo del asesor comercial Claudio Pérez, se sentaron las bases para el plan de marketing, con su mix y las 4P (Producto, Precio, Punto de venta y Promoción), la segmentación de clientes y las tendencias de mercado. Se tratan varias temáticas en reuniones internas, mejorando modelo de negocio, la propuesta que se ofrecerá al mercado, la importancia de relaciones con ciertas instituciones gubernamentales, roadmap de escalamiento, entre otros temas.

8.2 Actividades programadas en el plan operativo y no realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

Se realizaron las actividades programadas para el período.

8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y las efectivamente realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

Como brechas durante la ejecución del proyecto, se considera la adaptación a los tiempos de otros involucrados. Por ejemplo, del asociado para los desarrollos de recubrimientos o las reuniones con potenciales clientes. Sin embargo, gracias a la extensión del proyecto, se logró cumplir con las actividades propuesta.

En el periodo anterior, no se tuvieron reuniones con potenciales clientes al no tener muestras del material con buena terminación y prototipos de productos para demostrar su aplicación final. No obstante, en el periodo considerado, se concretaron reuniones y fue muy revelador el feedback recibido al mostrar tangiblemente el Proyecto.

9. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo, entre otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

En general, el mercado de cueros vegetales ha continuado creciendo y desarrollándose rápidamente. El actor más relevante sigue siendo Ananas Anam con su material Piñatex, potenciándose con su reciente colaboración con Nike y su línea de zapatillas ecológicas Happy Pineapple pero también lanzaron un nuevo producto, un hilo en base a fibra de hoja de piña, llamado Piñayarn. Con esto se puede crear telas tejidas, a diferencia del no-tejido, su principal producto.

Otro antecedente del mercado, es la colaboración de Adidas con la empresa inglesa de cuero de hongo Bolthead y su material Mylo.

También es relevante la introducción del Proyecto Patagon Fiber de la Región de Los Lagos, quienes utilizan el rastrojo de trigo para fabricar un material pero aún no han mostrado prototipos. Se contactó a los fundadores Patricia y Felipe. Aún se están evaluando formas de colaboración.

Por último, se contactó Sporatex, uno de los principales actores del mercado cuero vegetal pero en el segmento de origen fúngico. En particular, se contactó a uno de sus fundadores Hernán Rebolledo, dando a conocer la gran inyección de capital a través de inversión privada, que comentó no podía revelar.

9. DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes ⁷	Documentación generada ⁸
16/01/2023	Nota de LUN	Difusión		Publicación

⁷ Debe adjuntar en anexos las listas de participantes.

⁸ Debe adjuntar en anexos el material de difusión generado.

11. CONSIDERACIONES GENERALES

11.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

Se considera que los resultados obtenidos si permitieron alcanzar el objetivo general, ya que se desglosó parte por parte en sus objetivos específicos y actividades, permitiendo desarrollar y validar el desempeño técnico de un prototipo de material a partir de fibras de caña de maíz, biopolímeros y un aditivo de cobre, ofreciendo al mercado un tejido bio-basado nacional con propiedades mecánicas y biocidas óptimas. Tomando lo anterior en consideración SI se logró el objetivo general del proyecto.

11.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El funcionamiento del equipo fue muy importante para lograr los diferentes objetivos y actividades propuestos en la formulación.

Los contactos fueron claves en el área comercial, de gestión con agricultores, negociación con asociado y la actividad microbiológica, entre otros aspectos

Por otro lado, el asociado fue clave para la terminación del material compuesto con un recubrimiento, que mejoró sus propiedades mecánicas y además permite una versatilidad en su uso para las aplicaciones que las empresas de manufactura deseen.

Los aportes valorizados en desarrollo y control de calidad fueron de mucho valor. Mucha información obtenida queda de momento resguardada como secreto industrial entre ambas partes, pero se reconoce la necesidad de continuar la investigación y desarrollo.

11.3 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

La recolección de materia prima a escala industrial aún representa un gran desafío, por la estacionalidad del cultivo de maíz, la coordinación con agricultores y prestadores de servicios agrícolas. De momento no existe maquinaria específica para la recolección eficiente de caña de maíz desde los campos de cultivo, pero se está en negociaciones con algunos prestadores de servicios, que podrían adaptar sus maquinarias o adquirir las necesarias en caso que el proyecto pueda asegurar su utilización.

11.4 Complete el siguiente cuadro de resultados de proyecto, marcando con una x en la respuesta correcta:

Indique el tipo de innovación desarrollada:	Producto/Servicio	X
---	-------------------	---

	Proceso	
Para el caso de innovación en producto y/o servicio, ¿realizó la primera venta del nuevo producto y/o servicio al término del proyecto?	Si	X
	No	
Para el caso de innovación en proceso, ¿Implementó el nuevo proceso al término del proyecto?	Sí	
	No	
En el caso que su emprendimiento no estuviera formalizada al comienzo del proyecto, ¿logró constituir su empresa durante la ejecución del proyecto?	Sí	
	No	
Durante la ejecución del proyecto, ¿Recibió otros fondos del estado?	Sí	
	No	X

12. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

El proyecto Kala, que se centró en el desarrollo de un prototipo de material a partir de caña de maíz y cobre antimicrobiano, ha arrojado conclusiones significativas tras la ejecución exitosa del mismo. Se logró transformar el material en productos comerciables, con un enfoque inicial en bolsos destinados al transporte de alimentos, pero con una versatilidad de aplicaciones amplia.

Una de las principales conclusiones es que el desarrollo del prototipo de material y su transformación en productos comerciales ha sido factible y exitoso. El equipo de desarrollo logró llevar a cabo el proceso de manera efectiva, obteniendo bolsos de alta calidad y funcionales que cumplen con los estándares exigidos tanto en términos de durabilidad como de sostenibilidad.

Cabe destacar la importancia del asociado Caími SAC en el desarrollo de los recubrimientos utilizados en el proyecto Kala. Su experiencia y conocimientos en el campo de los recubrimientos fueron fundamentales para garantizar la calidad y las propiedades antimicrobianas del material. La colaboración con Caími SAC ha permitido alcanzar los objetivos de desarrollo del proyecto de manera efectiva.

Asimismo, el éxito del proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo de los prestadores de servicios involucrados en las diversas etapas del proceso. Desde la producción de la caña de maíz hasta la fabricación de los bolsos, los proveedores de servicios desempeñaron un papel crucial para cumplir con las actividades y los objetivos propuestos. Su compromiso y profesionalismo contribuyeron al logro de un resultado final exitoso.

13. RECOMENDACIONES

Indique las recomendaciones/sugerencias que se consideran relevantes en relación con lo trabajado durante la ejecución del proyecto.

- I. Fortalecer la red de agricultores de maíz: Dado que el procesamiento de la materia prima, en este caso la caña de maíz, puede ser complejo, se recomienda establecer una red sólida de agricultores de maíz. Esto garantizará la disponibilidad constante de materia prima de calidad y reducirá la dependencia de fuentes de suministro limitadas. Es importante establecer relaciones a largo plazo con los agricultores, brindándoles capacitación y apoyo técnico para mejorar la calidad y la producción de la caña de maíz.
- II. Fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos: Durante la ejecución del proyecto, se identificó la importancia de trabajar en colaboración con expertos en el procesamiento de la caña de maíz y la fabricación de los productos. Se sugiere establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas, centros de investigación o empresas especializadas en la industria agrícola y textil. Esto permitirá el intercambio de conocimientos, la adopción de mejores prácticas y la mejora continua del proceso de producción.
- III. Optimizar los procesos de procesamiento de la materia prima: La complejidad del procesamiento de la caña de maíz requiere una atención especial para maximizar la eficiencia y la calidad del producto final. Se recomienda realizar una revisión exhaustiva de los procesos de procesamiento, identificar posibles áreas de mejora y buscar soluciones innovadoras para aumentar la eficiencia y reducir los costos asociados. Además, es importante establecer estándares de calidad y llevar a cabo un riguroso control de calidad en cada etapa del proceso.
- IV. Diversificar las fuentes de suministro: Aunque se ha mencionado la importancia de establecer una red sólida de agricultores de maíz, también se sugiere explorar la posibilidad de diversificar las fuentes de suministro de materia prima. Esto puede incluir la evaluación de otras regiones o países donde se cultive maíz. La diversificación de las fuentes de suministro puede mitigar riesgos y asegurar una disponibilidad continua de materia prima, especialmente en caso de eventos climáticos adversos o interrupciones en el suministro.
- V. Investigar alternativas de materia prima sostenible: Aunque el enfoque actual del proyecto Kala se basa en la caña de maíz, se sugiere continuar investigando y explorando otras opciones de materia prima sostenible para el desarrollo de biomateriales. Esto permitirá diversificar la gama de productos y reducir la dependencia de una sola materia prima. La investigación de nuevas fuentes de biomateriales puede brindar oportunidades para la innovación y el crecimiento futuro.

14. ANEXOS

Proporcionar la información necesaria que complemente y respalde los resultados indicados en el informe; especialmente la que permita verificar el nivel de cumplimiento de los resultados alcanzados durante toda la ejecución del proyecto. Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el % de cumplimiento descrito para cada resultado.

Anexo 1.

Informe de procesamiento de materia prima y fotos de nuevas visitas a agricultores.

<https://drive.google.com/drive/folders/1GejhV2-XcJNXjbryVY1bRxNQvkTphNOI?usp=sharing>

Anexo 2.

Convenio de colaboración con Fundación Altué.

<https://drive.google.com/drive/folders/1i8yv70buRpU6WasmmQ3Qq4A9VW8D26v?usp=sharing>

Anexo 3.

Informes Serv. UDT-286-202.

<https://drive.google.com/drive/folders/1j8xWhMOpBaEwBphwU6fU1zmC1Dd2zYFJ?usp=sharing>

Anexo 4.

Fotos desarrollo prototipo y primeros ensayos

<https://drive.google.com/drive/folders/1-OrTw0LUWPykNgRVcUbXAHB4xFeVtDZk?usp=sharing>

Anexo 5.

Plan de Marketing Kala by Chalkotex.

https://drive.google.com/drive/folders/1uYuTz7zDNSFyVb-HPuE2tUEtNZ_UaC1C?usp=sharing

Anexo 6.

Informe con resultados de encuestas y levantamiento de sugerencias.

https://drive.google.com/drive/folders/19XR3GigW3Fup1vzxrWMq9rBjr_yCREqL?usp=sharing

Anexo 7.

Informe con resultado de actividad antimicrobiana sobre el material Kala.

https://drive.google.com/drive/folders/1vwe7IB8q3OJ91Gbj9J5nTuMle_TjWDM0?usp=sharing

Anexo 8. Informe con resultado de encuestas a potenciales clientes.

https://drive.google.com/drive/folders/1ObTHetQu_nobCe4GEKinHzA8dXZM4YcK?usp=sharing

Anexo 9. Cartas de interés comercial y facturas Chalkotex.

https://drive.google.com/drive/folders/1NJ46_kMQN87gxLssLxH2jcz4P5-QRbYw?usp=sharing

Anexo Difusión

https://drive.google.com/drive/folders/1BUC-DcrzgZ_0xi1a8sPhr-UX0xo0NuAd?usp=sharing

<https://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2023-01-16&SupplementId=0&BodyID=0&PaginaId=22&r=w>

15. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA