

# PERSIKA

— CAMILA ROJAS —

Desarrollo de material alternativo a partir de polvo de  
semilla de durazno



---

**PROYECTO DE GRADO  
ECO DISEÑO  
TUTORA : MARIANA BURAGLIA**

**AUTOR  
CAMILA ANDREA ROJAS VARGAS**

**DISEÑO INDUSTRIAL  
FACULTAD DE CREACIÓN Y  
COMUNICACIÓN  
UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
BOGOTÁ  
2023**

---

“La universidad el bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”



Quiero iniciar expresando mi profundo agradecimiento a mi tutora Mariana Buraglia, por guiarme y acompañarme en todo este proceso, por siempre apoyarme incondicionalmente, por inspirarme y motivarme a seguir adelante aún cuando el camino se tornaba complicado, por presentarme a personas increíbles que se convirtieron en fichas claves para el desarrollo del proyecto. También quisiera expresar mi agradecimiento a mis jurados Juan Hernández y Fabian Herrera por sus críticas siempre constructivas y retroalimentaciones que me ayudaron a mejorar en las diferentes fases por las que pasaba este proyecto, a los docentes que dedicaron un espacio para asesorarme, agradezco a la Universidad El Bosque y sus directivos por permitirme continuar con mi proceso educativo en esta institución, a la Facultad de creación y comunicación por guiar mi camino educativo y darme las bases necesarias para lograr finalmente culminar esta etapa.

Quiero expresarles a mis padres Andrea y Efraín y mi hermano Santiago mi infinito agradecimiento por su esfuerzo económico y emocional para ayudarme a salir adelante, por ser mi apoyo incondicional durante todo este largo camino, por servirme de consuelo cuando lo necesitaba, por acompañarme en cada paso que daba siempre motivándome a seguir adelante y dar lo mejor de mi, a mi Tio Ricardo por ser mi mayor inspiración, por mostrarme este mundo tan fascinante del diseño que aunque desafortunadamente no pude recorrer junto a él siempre desde donde este me acompañó e ilumino mi camino. También quiero darle las gracias a toda mi familia por estar pendiente de todo mi proceso, por apoyarme y alentarme siempre. Quiero darle las gracias a mi compañero de vida, Kleyman Zamudio por siempre estar a mi lado, por ser mi mano derecha, mi inspiración, mi motivación, por su apoyo incondicional, por acompañarme en todo momento y a todo lugar. A todos y cada uno de ellos gracias.

# Tabla de contenido



● Resumen .....	8	Marco Técnico Productivo.....	26
● Abstract .....	9	Green Andina .....	27
● introducción .....	10	Polvo de durazno - Aglutinante .....	28
● Justificación .....	11	Marco ambiental .....	30
● Objetivo .....	12	Ciclo de vida del residuo .....	31
● Metodología .....	13	Durabilidad .....	32
Material Driven design .....	14	Estrategias de ecodiseño .....	33
Etapa 1 .....	16	Consideraciones ambientales del	
Etapa 2 .....	18	aglutinante .....	34
Etapa 3 .....	19	Acabados en el mercado .....	35
Etapa 4 .....	20	Marco Normativo .....	36
Etapa 5 .....	21	Mercados verdes .....	38
● Marco referencial .....	22	Marco socio - cultural .....	39
Marco teórico .....	23	Consideraciones sensoriales en los	
Material Experience Lab .....	24	materiales .....	40
Material Driven Design .....	25	Sostenibilidad -Innovación responsable .....	41
		● Estado del Arte .....	42
		Centro de materiales para la innovación .....	43

# Tabla de contenido

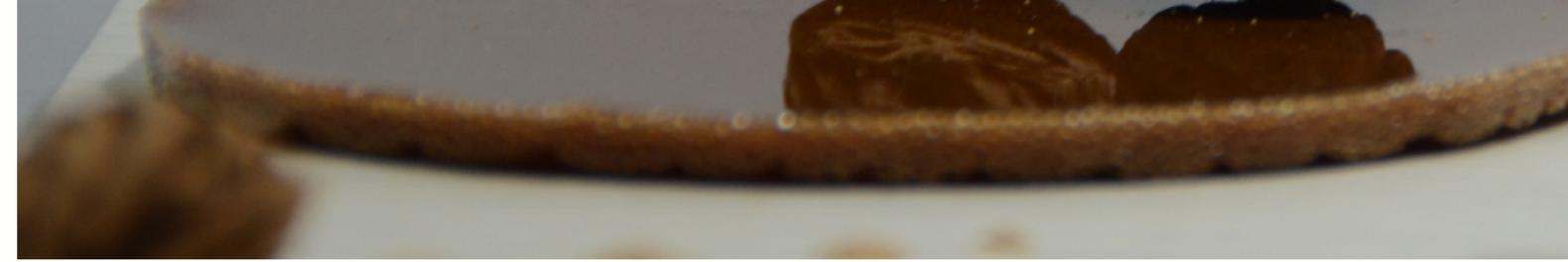
	Neri Oxman .....	44
	Envés .....	45
●	Resultado .....	46
	Descripción de posibilidades .....	47
	Formatos .....	50
	Experimentación sensorial y técnica .....	51
	Ficha sensorial .....	52
	Ficha técnica .....	53
	Proceso de fabricación .....	57
	Conclusiones .....	59
	Factor económico .....	60
	Capacidad productiva .....	61
	Modelo de negocio .....	62
	Ciclo de vida .....	63
●	Conclusiones .....	64
●	Referencias .....	65



# Listado de figuras y tablas

- Figura 1. Etapas de MDD
- Figura 2. Etapas de MDD aplicadas al proyecto
- Figura 3. Do it yourself aplicado al proyecto
- Figura 4. Fases de ADN del material
- Figura 5. Matriz de posibilidades
- Figura 6. Usuario
- Figura 7. MELAB1
- Figura 8. MELAB2
- Figura 9. MELAB 2
- Figura 10. Ciclo general de la producción de aceites cosméticos
- Figura 11. Características del polvo de durazno
- Figura 12. Proceso general para la elaboración de un biocomposito
- Figura 13. Ciclo de vida de los residuos orgánicos
- Figura 14. Listado de materiales
- Figura 15. Estrategias de ecodiseño
- Figura 16. Características de aglutinante
- Figura 17. Matriz de mercado
- Figura 18. Consideraciones en el diseño de interiores
- Figura 19. ENEC
- Figura 20. Mercados verdes
- Figura 21. Moodboard tendencias
- Figura 22. Consideraciones sensoriales
- Figura 23. Fotos CDM
- Figura 24. Neri Oxman aguahoja
- Figura 25. Aplicaciones envés
- Figura 26. Etapas de MDD
- Figura 27. Formatos
- Figura 28. Focus group
- Figura 29. Ficha sensorial
- Figura 30. Dureza
- Figura 31. Dureza tabla
- Figura 32. Compresión tabla
- Figura 33. Compresión
- Figura 34. Tensión tabla
- Figura 35. Tensión
- Figura 36. Flexión tabla
- Figura 37. Flexión
- Figura 38. Principio productivo artesanal
- Figura 39. Principio productivo industrial
- Figura 40. Conclusiones
- Figura 41. Factor económico
- Figura 42. Capacidad productiva
- Figura 43. Modelo de negocio
- Figura 44. Ciclo de vida final
- Figura 45. Transparencia
- Figura 46. Consideraciones sensoriales
- Figura 47. Flexibilidad
- Figura 48. En acabados
- Tabla 1. Matriz de comportamiento

# Resumen



Este proyecto de grado de diseño industrial se realiza con el objetivo de desarrollar un material alternativo innovador, denominado PERSIKA, que nace a partir de residuos orgánicos de la industria cosmética, específicamente utilizando polvo de durazno como base. No solo trata la problemática de los desechos industriales, sino que también se enfoca en la creación de un material con potenciales aplicaciones en diversas industrias.

La metodología *Material Driven Design* y *Do It Yourself material* incluyen pruebas profundas de comportamiento, donde se evalúan las propiedades físicas del material. Es un proyecto de enfoque de eco diseño para lograr garantizar la sostenibilidad y minimizar el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida del producto. Se llevan a cabo experimentaciones sensoriales y mecánicas para explorar las posibles dimensiones estéticas y funcionales del material.

De este proceso nace PERSIKA, un material que no solo contribuye a la gestión responsable de residuos, sino que también presenta oportunidades importantes en la industria, especialmente en el ámbito del diseño de interiores y sectores relacionados. Su versatilidad y propiedades abren un camino de posibilidades creativas y funcionales, convirtiéndolo como una opción atractiva para aplicaciones diversas. Este proyecto representa una contribución valiosa a la sostenibilidad e la innovación y a demás destaca el potencial que puede tener la integración de la perspectiva del diseño industrial en la gestión de residuos y el desarrollo de nuevos materiales.



# Abstract

This industrial design degree project is carried out aiming the development of an innovative alternative material, called PERSIKA, which is born from organic waste from the cosmetic industry, specifically using peach powder as a base. It not only addresses the problem of industrial waste, but also focuses on the creation of a material with potential applications in various industries.

The Material Driven Design and Do It Yourself methodology includes in-depth behavioral testing, where the physical properties of the material are evaluated. It is an eco-design approach project to ensure sustainability and minimize environmental impact throughout the product's life cycle. Sensory and mechanical experiments are carried out to explore the possible aesthetic and functional dimensions of the material.

This process gave rise to PERSIKA, a material that not only contributes to responsible waste management, but also presents important opportunities in industry, especially in the field of interior design and related sectors. Its versatility and properties open up a path of creative and functional possibilities, making it an attractive option for diverse applications. This project represents a valuable contribution to sustainability and innovation and also highlights the potential of integrating an industrial design perspective into waste management and the development of new materials.



# Introducción

Este proyecto de grado se embarca en la fascinante travesía del diseño industrial para dar vida a PERSIKA, un material alternativo revolucionario, en un esfuerzo continuo por fusionar la innovación con la sostenibilidad. Se centra en la industria cosmética y alimenticia, en particular en la recuperación del polvo de durazno, un residuo aparentemente insignificante, en un contexto en el que la gestión responsable de desechos se ha convertido en un imperativo.

Este documento describe todo el proceso de desarrollo de PERSIKA, desde sus orígenes en la recolección de desechos hasta su consolidación como un material con grandes posibilidades. Se han realizado pruebas de comportamiento en las propiedades físicas y sensoriales del material utilizando un enfoque de diseño.

Se explorarán las posibilidades estéticas y funcionales encontrando su propuesta de valor destacando todo el proceso riguroso que se llevara a cabo siempre desde la perspectiva del diseño industrial.

# Justificación



El creciente interés por el cuidado ambiental y la necesidad de buscar alternativas sostenibles impulsan la importancia de este proyecto. Es relevante destacar que según Greenpeace 2023, en el caso de Bogotá, solo el 17% de los residuos orgánicos generados se aprovechan para compostaje, subrayando así la urgencia de soluciones innovadoras y sostenibles como PERSIKA. Enfocándonos en los residuos de la industria cosmética, se identificó una oportunidad para no solo abordar la gestión responsable de desechos, sino también para generar innovación desde el ámbito del diseño industrial.

La elección del polvo de durazno como materia prima no solo responde a su origen en la industria cosmética, sino que también representa un compromiso con el aprovechamiento de recursos de manera eficiente. El desperdicio anual del residuo de polvo de durazno asciende a 5 toneladas, enfatizando la importancia de utilizar estos subproductos de manera responsable.

La adopción de metodologías de eco diseño no solo se alinea con las tendencias actuales, sino que también refleja una ética que busca minimizar el impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto. La ejecución de pruebas de comportamiento y experimentaciones sensoriales y mecánicas no es simplemente un ejercicio técnico, sino una estrategia integral para garantizar la viabilidad y versatilidad de PERSIKA. Este material no solo busca cumplir con estándares ambientales, sino también posicionarse como una opción estética y funcionalmente atractiva.

La justificación de este proyecto radica en su capacidad para fusionar la responsabilidad ambiental con el potencial creativo y funcional del diseño industrial. PERSIKA no es solo un material alternativo, sino un puente para replantear la relación entre la industria, el diseño y la sostenibilidad,



# Objetivo

Desarrollar un material a partir del residuo de semilla de durazno y explorar sus propiedades y características mediante metodologías de diseño, para identificar oportunidades de aprovechamiento y desarrollo de producto.



— Metodología —

# Metodología

Para el desarrollo del proyecto acudí a la metodología Material Driven Design, que fue la guía general, práctica y teórica para la investigación, concepción y aplicación del material.

## Material Driven design

La metodología base para el desarrollo de todo el proceso, sirvió como guía del paso a paso para la creación, transformación y comprensión del material.

El artículo *Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences (2015)*, propone esta metodología que ayuda a concebir materiales desde un esfuerzo de diseño que resulta en un desarrollo conceptual o incluso un producto, es importante porque es un método que está presente desde la faceta investigativa hasta la faceta final y objetiva del diseñador.

A continuación la propuesta de las etapas en la metodología y una breve descripción de cada una de ellas.

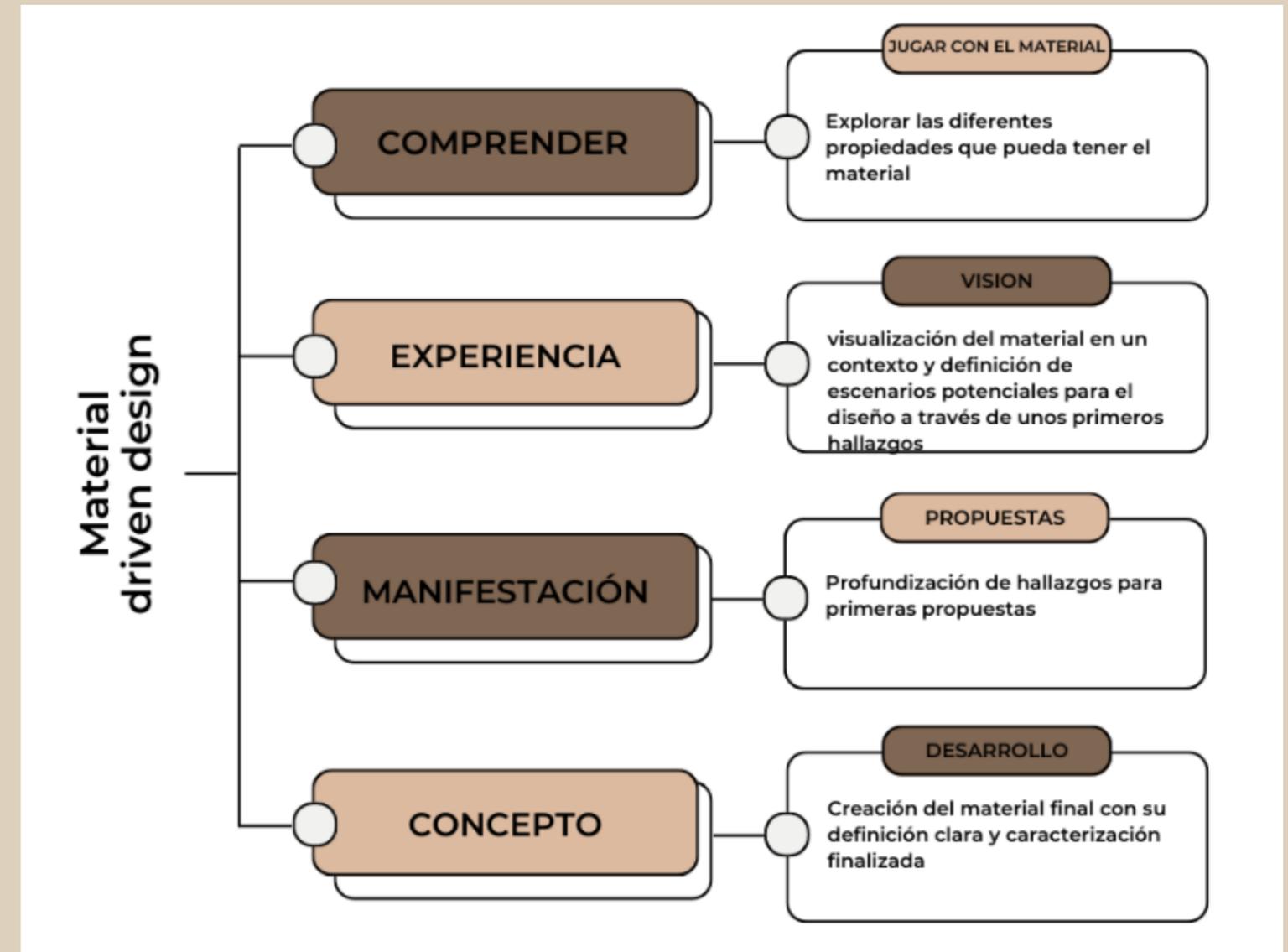


Figura 1. Etapas de MDD

Nota: Elaboración propia, adaptado de Rognoli Valentina (2015)

Aunque la metodología propone 4 etapas estructuradas, en el proyecto se abarcaron según cómo su desarrolló lo exigía.



Figura 2. Etapas de MDD aplicadas al proyecto



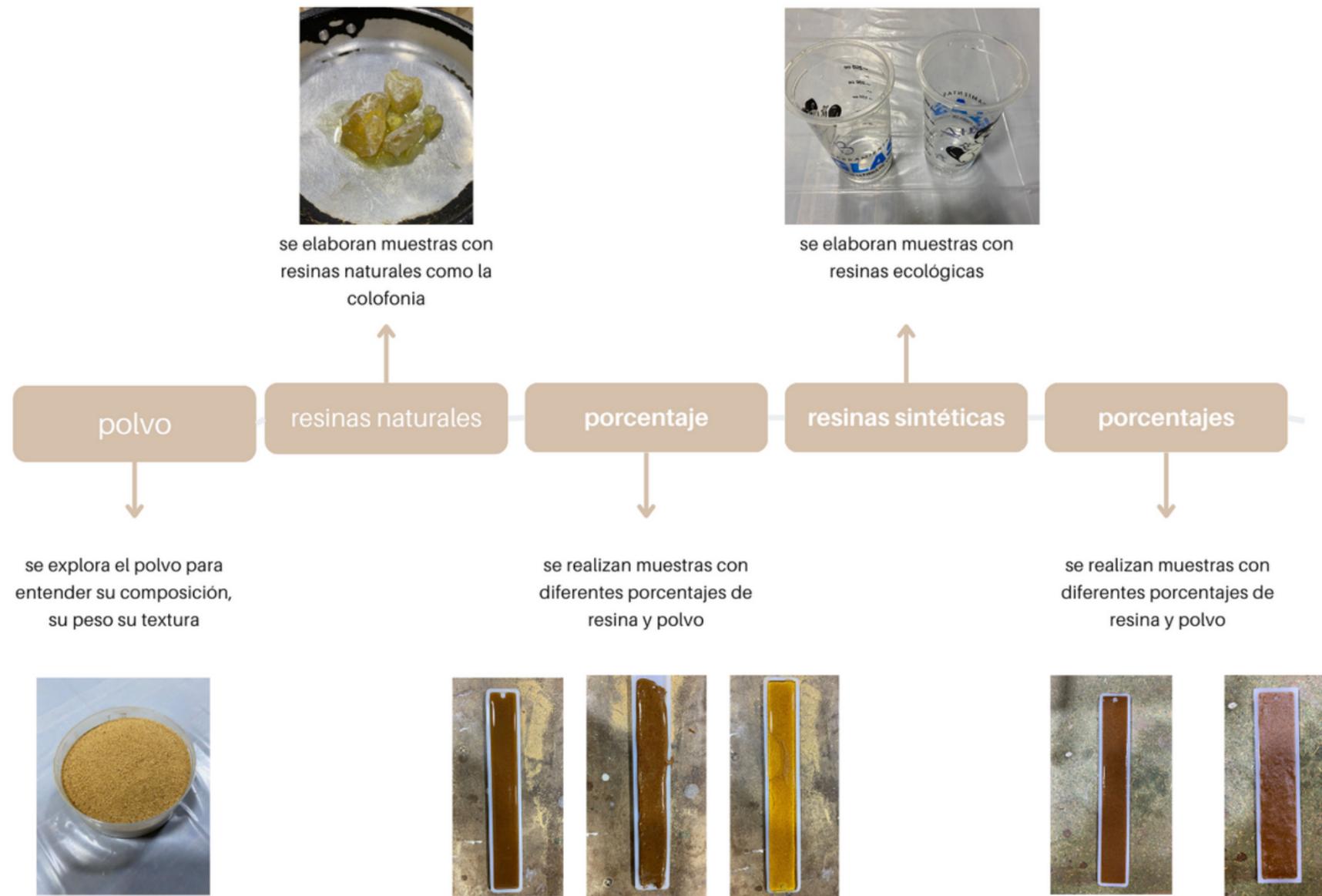
# Etapa 1:

## Do It Yourself material

Al ser un proyecto que no solo abarca el análisis de un material ya existente y posteriormente el descubrimiento de sus posibilidades si no que comienza con la producción del material, se acude a *do it yourself material* - *DIYM* como etapa 0 o etapa previa a la metodología que acompañará todo el proceso exploratorio del material y sus potencialidades.

Camilo Ayala (2019) propone una reconfiguración del do it yourself extendiendolo de la elaboración de productos a la creación de materiales, dicho desarrollo podría llevarse a cabo de manera exploratoria en entornos más artesanales pero que sus resultados como características fundamentales para la producción podrían otorgarle la posibilidad de la escalabilidad industrial.

Para el proyecto se realiza una exploración artesanal de la transformación del residuo de polvo de durazno, buscando la manera de aglutinar bien sea con elementos naturales o con elementos químicos poco nocivos



Para el proyecto se realiza una exploración artesanal de la transformación del residuo de polvo de durazno, buscando la manera de aglutinar bien sea con elementos naturales o con elementos de origen sintético no tóxicos.

Figura 3. Do it yourself aplicado al proyecto

# Etapa 2: Manifestación

En esta etapa se realizaron las primeras pruebas sobre las diferentes probetas ya elaboradas, se sometieron a experimentación básica para descartar las probetas con menos estabilidad y encontrar aquella que tuviera mejor comportamiento para poder continuar el proceso con esta.

Se realiza una matriz de comportamiento en donde a partir de sus porcentajes de desarrollo se realiza la comparación de sus resultados mecánicos y sensoriales

%	color	textura	flexibilidad	acabado	aglutinante
30/70	miel	lisa	no	brillante	colofonia
50/50	marrón	lisa	no	brillante	colofonia
70/30	marrón oscuro	lisa	no	brillante	colofonia
30/70	marrón	lisa	si	brillante	resina ecológica sintética
50/50	marrón oscuro	lisa	no	brillante	resina ecológica sintética
70/30	marrón oscuro	rugosa	no	mate	resina ecológica sintética

Tabla 1. Matriz de comportamiento

# Etapa 3: Comprensión (ADN del material)

Es una metodología diseñada por el centro de materiales para la innovación para la comprensión profunda de los materiales utilizando para ello diferentes matrices de recolección de datos. En esta etapa se realiza la exploración sensorial de las diferentes probetas para determinar la experiencia que comunican cada una de ellas, para su realización se lleva a cabo un focus group en donde se reúnen dos grupos de diseñadores para socializar las perspectivas del material. Estas características se evalúan desde la etapa sensorial de la metodología analizando la experiencia de los sentidos, táctil, visual, olfativo y gustativo, los participantes interactúan con muestras de diferentes porcentajes de compuesto para entender las diferencias entre cada una y las posibilidades de aplicación desde el diseño.

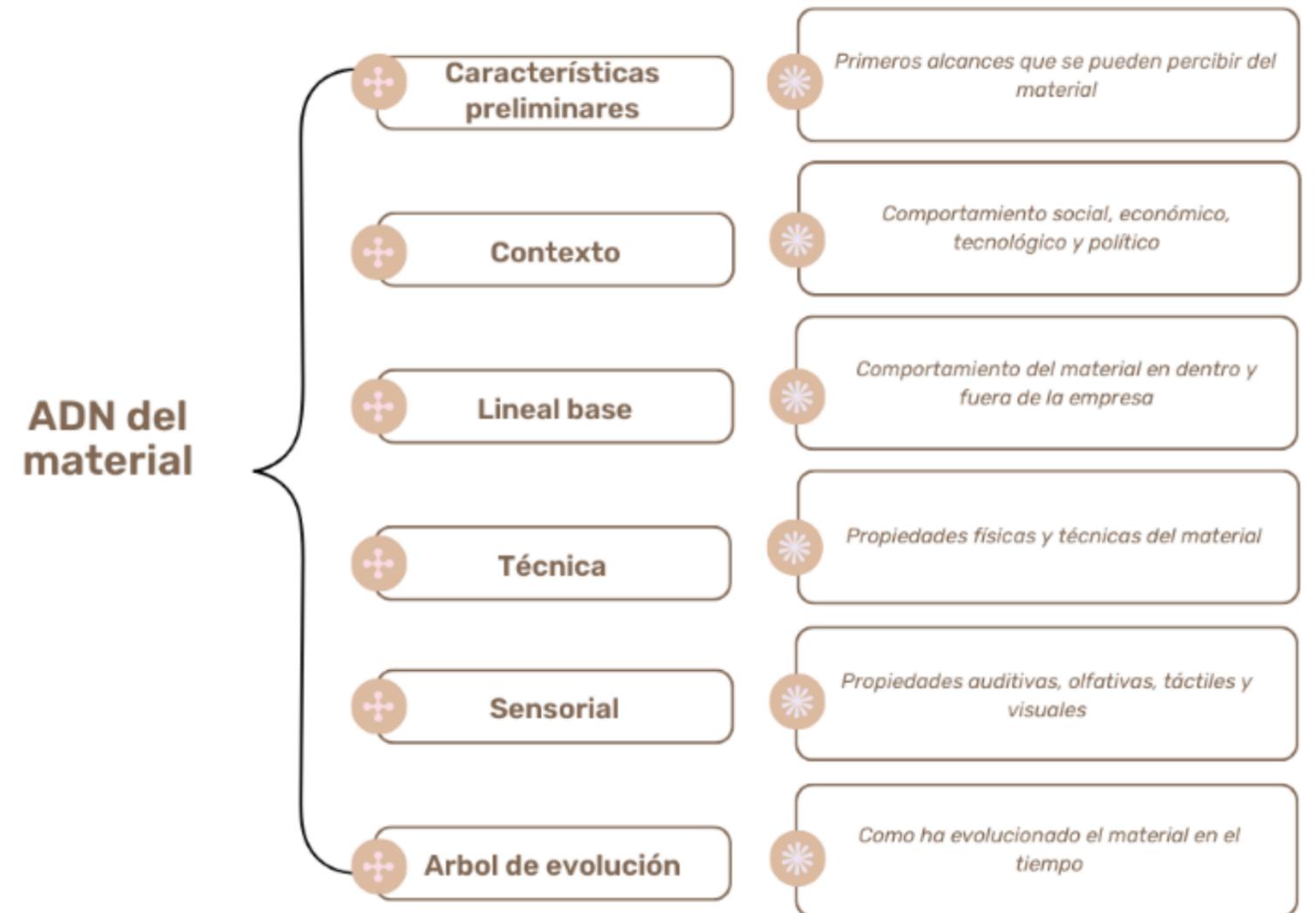


Figura 4. Fases de ADN del material

Nota: Elaboración propia, adaptado de CDM - material transforma (2017)

# Etapa 4: Experiencia (Experimentación)

Luego de determinar la composición de la probeta, se realiza un proceso de exploración de oportunidades en la industria del diseño de interiores en donde se comienza a jugar con los formatos más comunes que ofrece el mercado, se experimentó con el desarrollo de una malla tipo mosaico que se realiza replicando módulos en secuencia adheridos a una malla delgada que los mantiene unidos, por otro lado el formato de lamina tipo baldosa y finalmente los moldeables que son de formas tamaños variados.

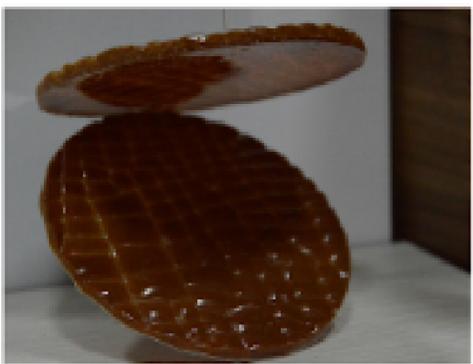
Característica	Formato	Formato en el mercado
Modularidad		
Flexibilidad		
Translucidez		
Textura		

Figura 5. Matriz de posibilidades

# Etapa 5: Concepto

En esta etapa se realizó una exploración de las posibilidades de mercado que estuvieran no sólo relacionadas con los desarrollos de materiales sostenibles sino también con las bondades del material como lo son sus propiedades físicas.



Figura 6. Usuario.



—————

Marco Referencial

—————



# Marco Teórico

## Desafiando el Tabú: La Creación de Materiales como Tarea de Diseñadores

El desarrollo de materiales es un proceso asociado con disciplinas como la ingeniería ya que se deben tener en cuenta unas consideraciones técnicas, mecánicas y un proceso de investigación alrededor de lo que compone o compondrá el material, la creación de materiales desde disciplinas diferentes tiende a ser vista como procesos exploratorios superficiales.

El diseño industrial es una disciplina integral, lo que quiere decir que está en la capacidad de considerar dentro de sus posibilidades el desarrollo de materiales abordando el problema desde una perspectiva incluso más amplia, analizando la globalidad del material, sus propiedades físicas, químicas y adicional sus propiedades sensoriales y la comprensión profunda del contexto en el que se desenvolverá.

# Material Experience Lab

Por: Camilo Ayala

Camilo Ayala es un eco-diseñador que propone metodologías que van en pro de la construcción y desarrollo de materiales alternativos destacando su valor desde la disciplina del diseño, resalta las posibilidades sensoriales y experienciales sin desconocer las características físico técnicas y productivas del material, todo esto lo pone en evidencia en *Material Experience Lab*.

*Material Experience Lab* (sf) describe cómo funciona y para que funciona su laboratorio.

Es un laboratorio de creación de materiales que trabaja con diversas metodologías, presenta formas únicas de comprender y diseñar (con) materiales mediante la combinación de métodos, técnicas y herramientas de investigación del diseño de productos, las ciencias sociales, la ciencia de los materiales y la ingeniería. El término 'experiencia de materiales', describe nuestra visión holística de los materiales en el diseño, enfatizando el papel de los materiales como simultáneamente técnico y experiencial. Creemos que comprender las experiencias materiales, es decir, comprender cómo los materiales nos hacen pensar, sentir y actuar, proporcionará nuevas vías para diseñar productos y nuevos materiales. (*Material Experience Lab*, 2015)

Es importante destacar el objetivo y enfoque de este laboratorio.

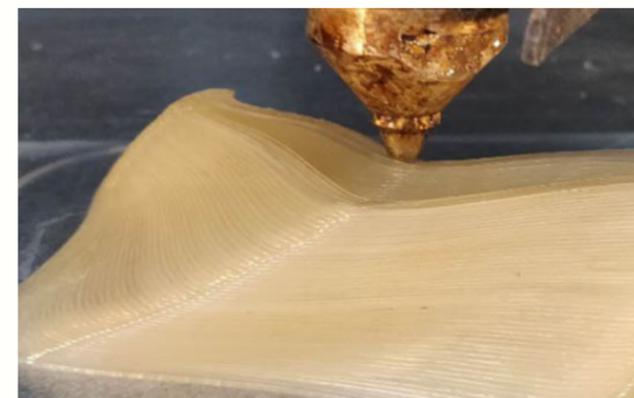
Mediante el estudio de técnicas y metodologías de autoproducción, se busca proponer y consolidar herramientas que permitan proponer alternativas de desarrollo de Materiales-DIY desde el diseño, acorde con los nuevos lenguajes de producto y requerimientos proyectuales que exigen los conceptos de economía circular para el desarrollo local. (Camilo Ayala, 2019)

Figura 7. MELAB1

Figura 8. MELAB2

Figura 9. MELAB3

Nota: Material experience lab, sf



# Material Driven Design

Esta metodología posee una particularidad como método de desarrollo novedoso.

La investigación de materiales constantemente ofrece materiales novedosos como mejores alternativas a lo convencional. La idoneidad funcional se da por sentada en el primer lanzamiento comercial de un nuevo material. Sin embargo, esto solo puede no ser suficiente para su éxito comercial y uso generalizado. El "material" también debe generar experiencias significativas para los usuarios, tanto en su evaluación utilitaria como más allá de ella. Esto requiere calificar el material no solo por lo que es, sino también por lo que hace, lo que nos expresa, lo que nos suscita y lo que nos hace realizar. En busca de una aplicación adecuada a través de esta comprensión, los científicos de materiales y las industrias han recurrido a los diseñadores para guiar el desarrollo de materiales mediante objetivos experienciales. Sin embargo, hasta la fecha, se ha abordado de manera deficiente cómo diseñar experiencias con y para un material en particular.

En este artículo, proponemos un método, el Diseño Orientado al Material (MDD), para facilitar el diseño de experiencias con materiales. Después de explicar los fundamentos teóricos del método, se presenta un caso ilustrativo, donde los "residuos de café" son el tema de un esfuerzo de diseño para concebir un nuevo concepto de producto. Finalmente, se abordan posibles direcciones de investigación para aportar nuevas perspectivas a la aplicación efectiva del método MDD en diversos proyectos. (Karana et al, 2015)



# Marco Técnico Productivo

Comprender el contexto general de lo que sucede en términos de desperdicio y desaprovechamiento de residuos es muy importante, La republica en su artículo, Bogotá desperdicia 52% de alimentos provenientes de residuos, según estudios (2022), menciona:

En datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Observatorio HambreCero de la Universidad Externado de Colombia y la Uaesp (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos), se estimó que 51,3% de los desechos que llegan al relleno sanitario Doña Juana, son material orgánico. Relacionando una cifra aproximada de 7.000 toneladas al día, y al menos 1,3 millones de toneladas al año, Bogotá desperdicia el 37,5% del desperdicio de alimentos en Colombia.

En la industria alimenticia principalmente, existen unas salidas de residuos orgánicos que corresponden a más del 40% con gran potencial de aprovechamiento, algunas de las cuales no encuentran un fin a sus residuos y es cuando empresas como Green Andina ven la oportunidad de aprovechar y gestionar dichos residuos para utilizarlos en su cadena productiva. (La republica, 2019)

# Green Andina

Para la elaboración del proyecto, se consideró Green Andina como un caso de estudio, examinando detalladamente los procesos que tienen lugar en su cadena de producción y analizando la gestión de sus residuos, con la finalidad de proponer un material que nazca aprovechamiento de dichos residuos.

Es una empresa colombiana dedicada a la producción de cosméticos naturales, sus aceites son producto del aprovechamiento de residuos orgánicos de otras industrias como lo son el durazno, el maracuyá, cacao, etc.

En los procesos de extracción de los aceites quedan unos residuos que en su mayoría son utilizados como abono o compost en los cultivos de la misma empresa, en este caso se relaciona con la extracción de aceite de semilla de durazno, en donde se utilizan las semillas residuales de la industria alimenticia y son aprovechadas para su uso en cosmética, se abren las semillas, se aprovecha la almendra y una parte de la semilla, sin embargo como en todo proceso genera un residuo en grandes cantidades.

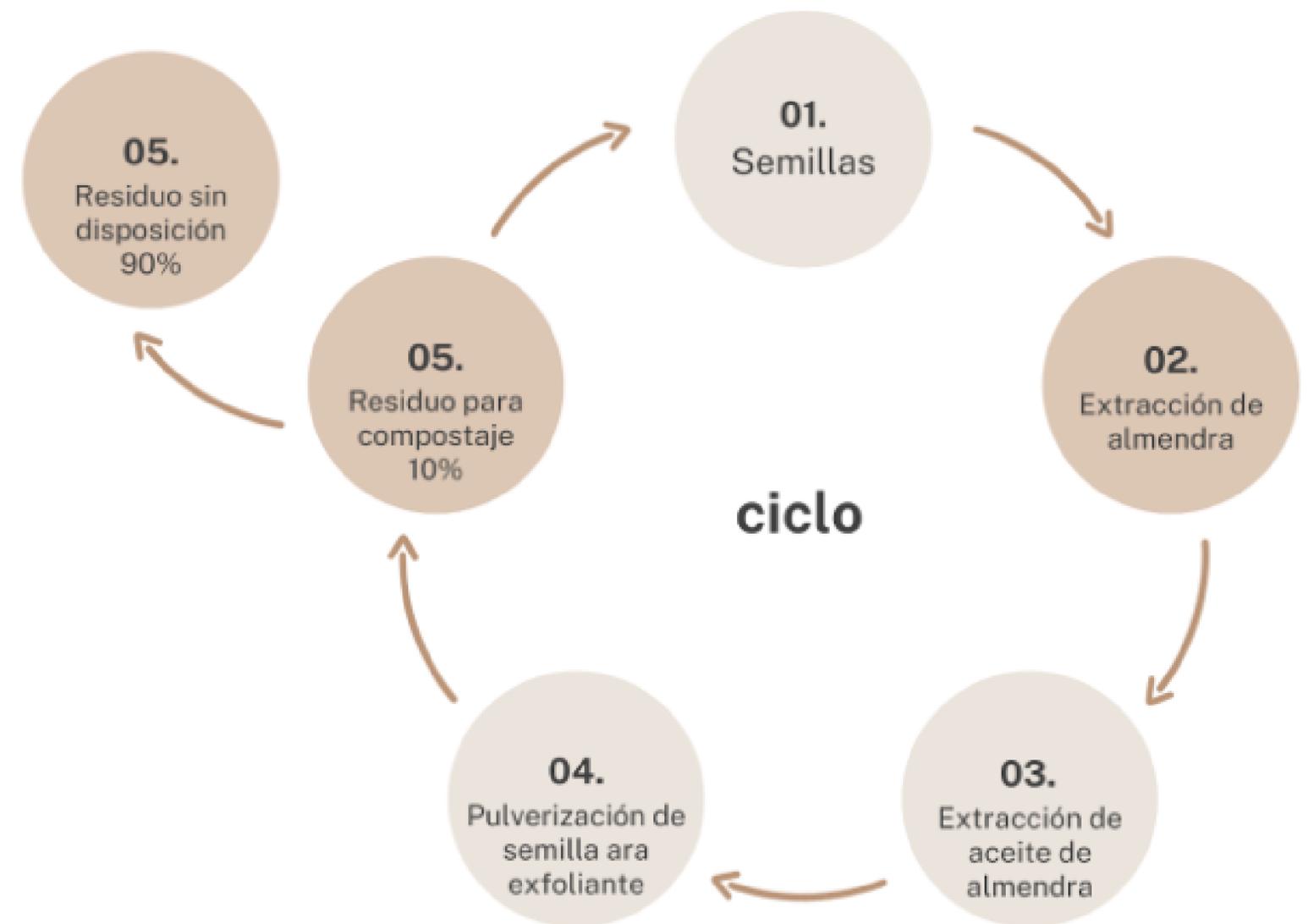


Figura 10. Ciclo general de la producción de aceites cosméticos

# Polvo de durazno

En la industria alimenticia principalmente, existen unas salidas de residuos orgánicos con gran potencial de aprovechamiento como son algunas productoras de jugos las cuales no encuentran un fin a sus residuos y es cuando empresas como Green Andina ven la oportunidad de aprovechar y gestionar dichos residuos para utilizarlos en su cadena productiva.

# Aglutinante

El aglutinante es la sustancia utilizada para unificar dos componentes en uno solo, puede ser natural o sintético, en el proyecto se estuvo interactuando con ambas posibilidades analizando las propiedades que otorgan cada una de ellas.



Figura 11. Características del polvo de durazno



# Biocomposito

Los biocompuestos son una combinación de dos o más componentes diferentes, en los que cada uno cumple una función distinta, uno puede jugar el papel de relleno o de refuerzo y el otro puede funcionar como matriz polimérica o aglutinante. (Wei, L. y McDonald, AG 2016).

El desarrollo general de un biocomposito se fundamenta en 3 pasos:

Figura 12. Proceso general para la elaboración de un biocomposito

Nota: Elaboración propia, adaptado de Wei, L. y McDonald, AG 2016



# Marco Ambiental

El proyecto se fundamenta en el aprovechamiento de residuos con el fin de re ingresarlos al ciclo para otorgarle una segunda o incluso tercera vida.

# Biomasa

Según la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo (2018), relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

La biomasa se define como la fracción biodegradable de los productos, residuos y desechos de origen biológico procedentes de actividades agrarias, incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal, de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos, incluidos los residuos industriales y municipales de origen biológico.

# Residuo

Biology studio (2021), " Por residuo, entendemos el resultado de la relación metabólica entre sociedad- naturaleza, de los residuos generados solamente la materia que no reingresa al circuito metabólico transita de residuo a basura o desecho" .

Biology studio (2021) define el residuo desde algunas perspectivas.

Desde la perspectiva del bio upcycling el residuo o sustrato biológico es una materia prima importante, no sólo para producir materiales, sino para repensar los sistemas de reaprovechamiento energético y material, que implica considerarlo desde la cadena de su origen hasta su término de vida útil .



# Ciclo de vida del recurso

Comprender el origen y la disposición final de los residuos orgánicos fue fundamental para encontrar la oportunidad de diseño. Se analiza el ciclo de vida general con los porcentajes estimados de desperdicio y aprovechamiento del residuo para comprender el contexto.

Figura 13. ciclo de vida de los residuos orgánicos

Nota: Elaboración propia, adaptado de Greenpeace (2023)

# Durabilidad de materiales que ofrece el mercado

Actualmente, en la industria del diseño de interiores en cuestiones de acabados, se maneja una amplia gama de opciones de diversos materiales, diversas dimensiones pero sobre todo con un factor común que es una vida útil prolongada.

La mayoría del origen de los materiales con los cuales se realizan dichos materiales son de origen netamente sintético, cuya disposición final no está contemplada y cuyo origen y producción son poco sostenibles.

## LISTADO DE LOS MATERIALES Y SU DURACIÓN



Figura 14. Listado de materiales

Nota: Elaboración propia, adaptado de Forestgreen (fecha de consulta 2023)

# Estrategias de ecodiseño



Figura 15. Estrategias de ecodiseño

Nota: Elaboración propia, adaptado de Estrategias de ecodiseño (fecha de consulta 2023), PLAN NACIONAL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO (2021)

# Consideraciones ambientales del aglutinante

La resina ecológica y en este caso la *flowglass Technical Data Sheet (S.f)*, se caracteriza por tener un alto contenido de base biológica, sin que esto sea un factor que desmejore sus propiedades como aglutinante, por el contrario le otorga características bastantes positivas como lo son su bajo olor, baja toxicidad y fácil manejo.



**Base biológica**



**Resultados consistentes**



**Fácil de usar**

*Figura 16. Características aglutinante*

*Nota: Extraído de Ecopoxy (fecha de consulta 2023)*

MATRIZ COMPARATIVA DE MERCADO.

Azulejo de la verde	Decorado pared Dama mármol	Malla vidrio soul	Brick vitrio azul cara única
			
\$920.000	\$17.000	\$32.000	\$3.500
16 x 16 caja x 36 u	16 x 45 cm x 1 u	32 x 32 cm	7.1 x 21.7
Homecenter	Homecenter	Alfa	Corona

Figura 17. Matriz de mercado

Nota: Elaboración propia, adaptado de Rognoli Valentina (2015)



Figura 18. consideraciones en el diseño de interiores

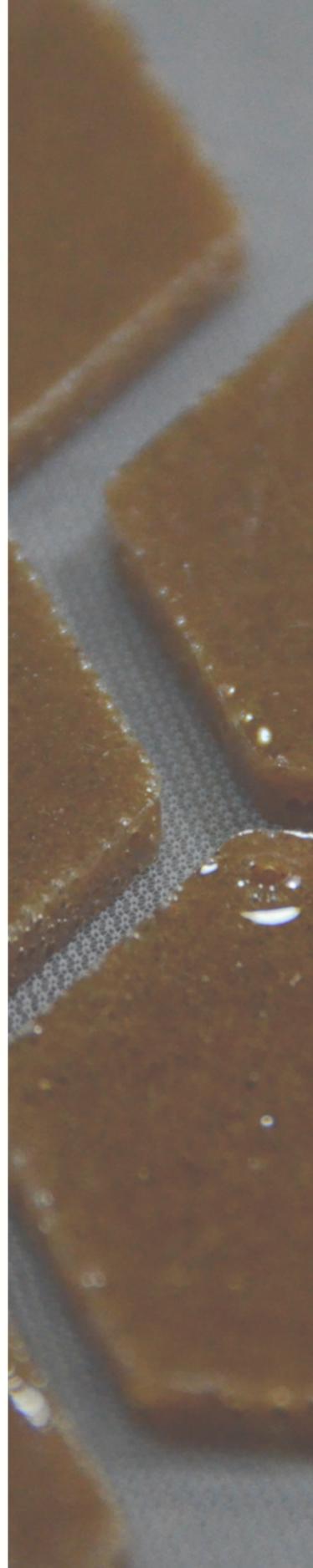
Nota: Elaboración propia, adaptado de Solanillas (2023)

# Acabados en el mercado

Se realizó un pequeño estudio de mercado para determinar lo que actualmente existe como solución para resolver la necesidad de acabados en la industria del diseño de interiores, se tomaron en cuenta algunos formatos que tuvieran relación con la propuesta general del material.

Los acabados son fundamentales como complemento estético y funcional en las estructuras propuestas en el diseño de interiores, son estas las que generan un carácter y diferenciación en los modelos propuestos por el diseñador.

El diseño de interiores se caracteriza por incluir en su método 6 requerimientos fundamentales para la elección de materiales y procesos.



# Marco Normativo

La relevancia de la normativa en este proyecto está relacionada con las estrategias aplicadas a desarrollos que implican el aprovechamiento de residuos, sirven como guías investigativas y prácticas para el correcto desarrollo del trabajo sin plantear cosas que se salgan del contexto que rodea al proyecto.

## Eneec (Estrategia nacional de economía circular)

El plan de acción para la gestión sostenible de la biomasa residual (2022) propone una estrategia para la gestión de residuos. Dada la necesidad que tiene el país, de implementar una gestión sostenible orientada a la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía de la Estrategia Nacional de Economía Circular, se ha priorizado entre otras líneas, la optimización y gestión sostenible de los flujos de biomasa residual ; en este contexto, el Gobierno Nacional, el Sector Privado, academia y actores de la sociedad relacionados, protocolizaron el 24 de junio de 2021 la conformación de la Mesa Nacional para el Aprovechamiento de Biomasa Residual; ya que es necesario contar con un espacio para la definición de las estrategias para el fomento del aprovechamiento de la biomasa residual, que permita la articulación en la implementación de las acciones concertadas.



Figura 19. ENEC

Nota: Elaboración propia, Plan de acción para la gestión sostenible de la biomasa residual 2022



El congreso decreta una ley que propone la sustitución de materiales plásticos por materiales alternativos.

"POR LA CUAL SE ESTABLECEN MEDIDAS TENDIENTES A LA REDUCCIÓN GRADUAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CIERTOS PRODUCTOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES" (Congreso de Colombia, 2022, p.1)

En el artículo 7 específicamente, se desarrolla la política nacional de sustitución de plástico de un solo uso, la cual dice que:

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible o quien haga sus veces, elaborará y pondrá en marcha una Política Nacional cuyo objeto principal será la reducción de la producción y consumo de productos plásticos de un solo uso, para lo cual deberá incluir acciones efectivas para lograr la sustitución progresiva por alternativas sostenibles en los términos del artículo 2°, en cumplimiento del Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso y hacer efectiva la prohibición relativa a la introducción al mercado, comercialización y/o distribución de estos productos en los plazos señalados en el artículo 5°. Para la formulación de la Política, se debe tener en cuenta la participación efectiva del sector público, el sector privado y la sociedad civil con el fin de promover la sustitución de plástico de un solo uso por alternativas sostenibles. (El Congreso de Colombia, 2022, p.7)

Ley 2232 de  
07 de julio  
del 22



**Promover patrones de producción y consumo sostenible**



**Propicia la creación de una cultura alineada con principios ambientales sociales y éticos**



**Facilita la toma de decisiones al elegir un bien o servicio**



**Visibiliza ofertas de bienes y servicios en entornos nacionales e internacionales**

# Mercados verdes

Son espacios que fomentan el comercio de productos derivados de la naturaleza, incentivan la valorización de productos afines con el fin de promover el consumo sostenible y responsable (ministerio de ambiente, sf)

Figura 20. Mercados verdes

Nota: Elaboración propia, extraído de Ministerio de Ambiente, sf

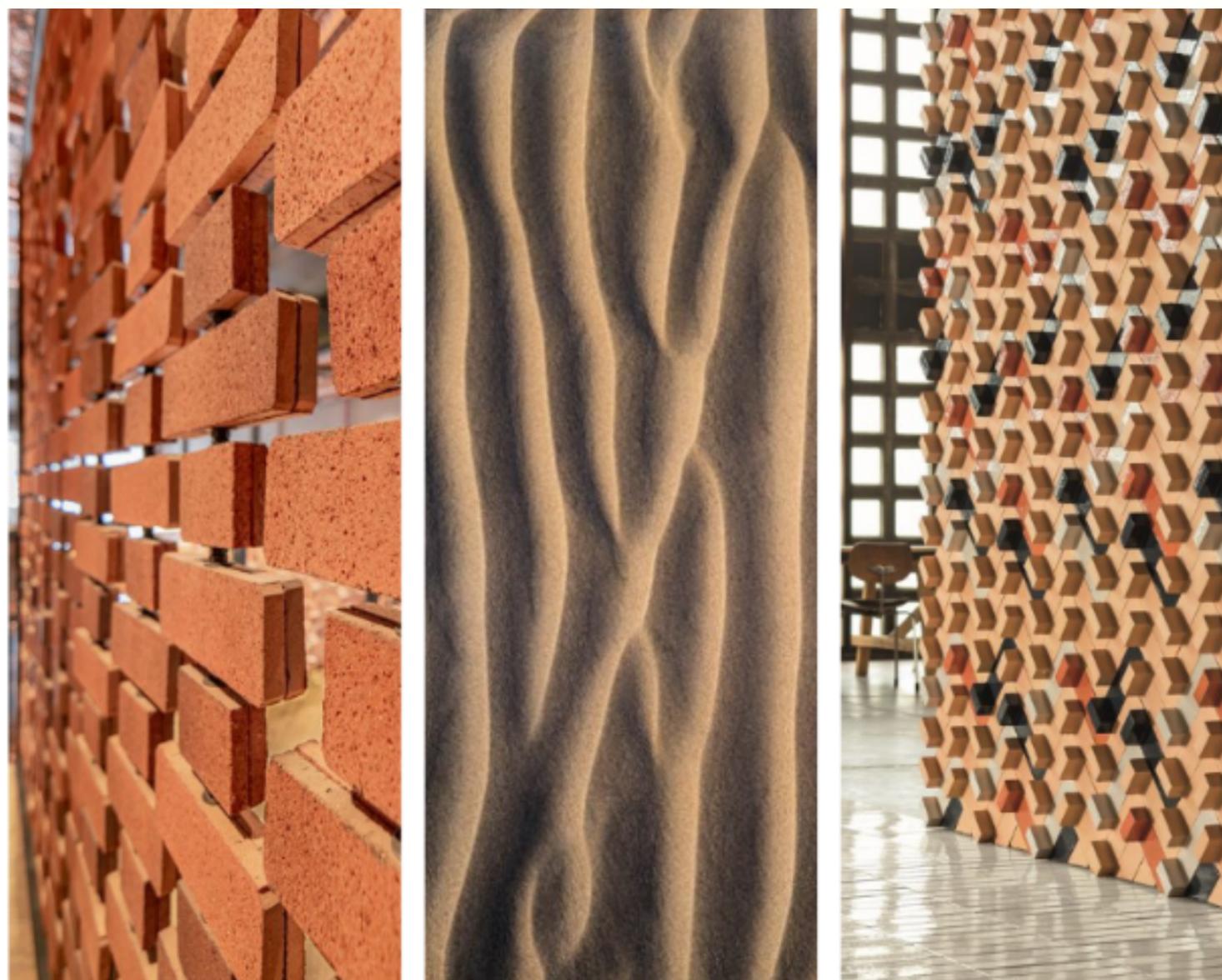


Figura 21. Moodboard tendencias

Nota: Elaboración propia, extraído de Restaurante Fogón, sf, The Anseladams Gallery, sf, Archiproducts, sf)

# Marco socio - cultural

Es fundamental tener en cuenta el contexto actual en relación con las decisiones que las personas toman acerca de su vestimenta, decoración e incluso compras. Esta consideración es crucial para el proyecto, ya que ayuda a demostrar la pertinencia de la propuesta en un entorno caracterizado por necesidades específicas y contemporáneas.

Corona (2022) en su investigación sobre tendencias 2023, determino que para el año 2023, se identificaron tendencias clave para transformar espacios. Se destaca la Tendencia Nómada Digital, enfocada en ambientes multifuncionales y sostenibles. La Tendencia Florecer Rústico fusiona naturaleza, artesanía y estilo hogareño. La Tendencia Océano Meditativo busca conexión con la naturaleza y diseño sereno. Por último, la Tendencia Escape Optimista introduce sorpresas para crear ambientes alegres y lúdicos. Estas tendencias reflejan la evolución hacia la alegría, comodidad y reflexión en un mundo post pandemia.

El conjunto de imágenes y tonos en este *moodboard* representa la tendencia en simplicidad y elegancia con un enfoque hacia la conexión con la naturaleza, una mezcla de tonos texturas y materiales que nos invitan a conectar el diseño de nuestros espacios con la naturaleza.

SENSORIALIDAD	
Natural	Artificial
Otorgan atributos	No tienen identidad propia
Características visuales y olfativas propias	Características otorgadas mas no propias

Figura 22. Consideraciones sensoriales

Nota: Elaboración propia, extraído de 10 consideraciones sensoriales de los materiales, 2021

La sensibilidad del material se clasifica según su composición, natural o sintética, es necesario categorizarlas, ya que la interpretación entre una y otra es absolutamente diferente (10 consideraciones sensoriales de los materiales, 2021)

# Consideraciones sensoriales en los materiales

Los usuarios se relacionan sensorialmente de dos maneras con los productos: De manera utilitaria y de manera comunicativa, por lo que satisfacen dos tipos de necesidades las necesidades físico - fisiológicas (que hemos denominado utilitarias) y las estético - emocionales (que hemos denominado comunicativas) necesidades que se suceden simultáneamente en la generalidad de las relaciones interactivas objeto - usuario, aunque pueden en un momento dado enfatizarse dependiendo de la naturaleza del producto en uno u otro sentido. (10 consideraciones sensoriales de los materiales, 202, p.g 9)



# Consideraciones éticas

## Sostenibilidad

La sostenibilidad en este proyecto está relacionada en el aprovechamiento de recursos, y por ende la reducción de desechos, al tener en cuenta necesidades relacionadas con el cuidado del medio ambiente es tener en cuenta como el resultado de ese aprovechamiento afecta directamente a las generaciones futuras.

## Innovación responsable

Relacionada con los procesos de diseño creativos, respetuosos y transparentes, en este proyecto está implícito en la puesta en consideración de las diferentes disposiciones del material que están dispuestas para abarcar algunos desafíos ambientales.



Estado del Arte



# Centro de materiales para la innovación de Bogotá

El centro de materiales es una materioteca que incluye un inmenso inventario de materiales sostenibles de diferentes desarrolladores, resguarda elementos diseñados por profesionales y entusiastas de diferentes disciplinas, incentivando la creación de materiales desde otras perspectivas diferentes a la ingeniería.

Para comprender cómo funciona el desarrollo de materiales alternativos y sus diferentes configuraciones se acude a varias fuentes de inspiración.



Figura 23. Fotos CDM

# Neri Oxman

Neri Oxman es una arquitecta, diseñadora, científica y profesora del MIT Media Lab donde dirige un grupo multidisciplinar de investigadores. Sus proyectos de investigación abordan temas relacionados con la construcción y el diseño ambiental. Junto con su equipo realiza proyectos combinando la ingeniería de materiales, la biología, el diseño y la computación, entre otras disciplinas. Ella define su trabajo como Material ecology (ecología de materiales) porque investiga sobre nuevos materiales basándose en la naturaleza y siendo respetuosa con ella, pero desde una perspectiva muy innovadora.

*Figura 24. Neri Oxman aguahoja*

*Nota: Extraído de Geraldo de México 2019*

Este es un ejemplo de lo que para Nery Oxman es un ejemplo de cómo a través de métodos de diseño y construcción se pueden resolver desafíos apoyados de materiales provenientes de la naturaleza.



Proyecto Aguahoja,  
estructuras de moléculas  
de hojas, insectos y  
huesos.

# Envés

Son un estudio de materiales dedicado a la investigación y producción de biomateriales con propuestas para acabados como paneles y revestimientos.

Sus estudios e investigaciones en su mayoría van dirigidas al aprovechamiento de varios residuos de la industria agro.



Figura 25. aplicaciones envés

Nota: Elaboración propia, adaptado de Envés (s.f)



—————

# Resultados

—————

# Descripción de posibilidades

*Figura 45. Transparencia*



## **Transparencia**

El material permite el paso parcial de luz, transmite unos colores cálidos y tenues

*Figura 46. Textura*



## **Textura**

Es un material que permite ser texturizado, a una profundidad de hasta 2mm

*Figura 47. Flexibilidad*



## **Flexibilidad**

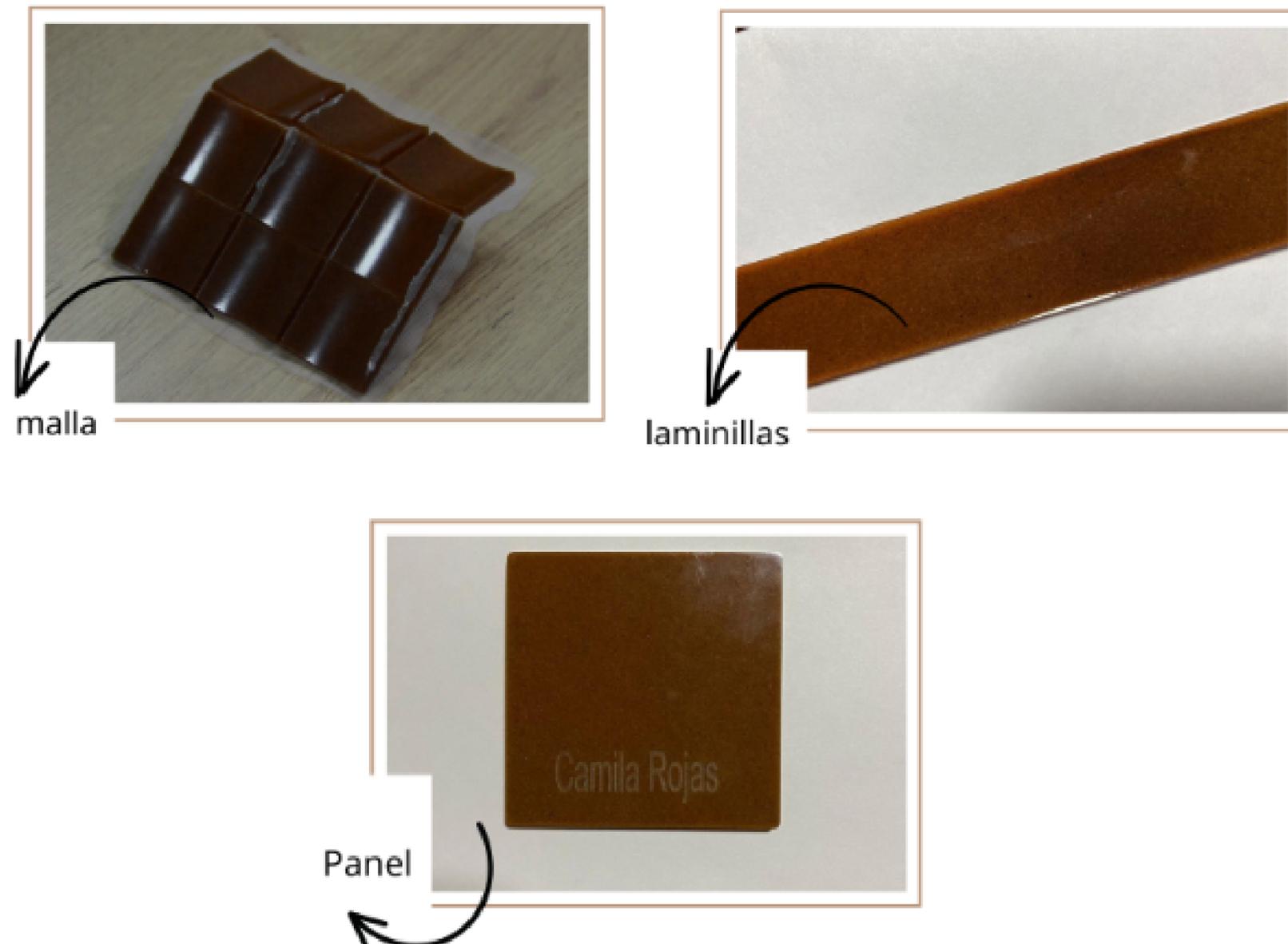
Dentro de sus posibilidades sin duda se encuentra la capacidad de flectarse lo que le permite adaptarse a diferentes superficies

# En acabados

*Figura 48. En acabados*



# Descripción de posibilidades



El material dadas sus capacidades y limitaciones permite trabajarse de manera general a modo de láminas, sin embargo estas láminas poseen características particulares como lo son la flexibilidad, los acabados estéticos que posee, la lectura e interpretación del material como un elemento proveniente de una fuente orgánica.

Persika es un biomaterial que resulta del aprovechamiento de residuos de polvo de durazno que quedan de algunos procesos de fabricación de cosméticos, este se aglutinó con una resina ecológica que permitió moldearlo y que potenciará sus capacidades como material alternativo que funciona en el campo del diseño de interiores.

Figura 26. Etapas de MDD

# Formatos

Como conclusión de la exploración de posibilidades generales del material se propone un listado de 3 posibilidades de configuración del material para su comercialización.

		
<p>Malla para cubrir superficies, propuesta tipo azulejo de planos seriados 30x30</p>	<p>Láminas tipo baldosa para cubrir superficies 30x30</p>	<p>Moldeables según determinación, posibilidad de producto.</p>

Figura 27. Formatos

# Experimentación sensorial y técnica

Se diseña un protocolo de comprobación con el fin de recolectar el máximo de datos sensoriales y técnicos para poder llegar a un a conclusiones de posibles usos de material en la industria a partir de su comportamiento y características.

El protocolo se divide en dos fases:

Protocolo de comprobación sensorial:

En esta fase se realizan varios Focus Group en donde se ponen a prueba las características sensoriales del material con el fin de encontrar asociación con otros materiales ya desarrollados, para ello se realizan 10 preguntas:

- ¿Qué propiedades visuales percibe en el material?
- ¿Considera que la mezcla entre el aglutinante y el compuesto orgánico es homogénea o heterogénea?
- ¿Logra percibir algún olor característico ?
- ¿Cómo lo describe?
- ¿El material transmite algún sonido?
- ¿Cómo describe la textura del material? lisa, rugosa..
- ¿Le parece un material rígido o flexible?
- ¿Cómo describe el peso del material viendo el espesor que este tiene?
- ¿Con qué otros materiales lo puede asociar?
- ¿Considera que este material puede tener relación con la industria cosmética?
- ¿En qué industrias considera que pueda tener potencial este material?



Figura 28. Focus group

Se diseña un protocolo de comprobación con el fin de recolectar el máximo de datos sensoriales y técnicos para poder llegar a un a conclusiones de posibles usos de material en la industria a partir de su comportamiento y características. El protocolo se divide en dos fases:

# Ficha sensorial

Basado en la experiencia sensorial realizada en el focus group se realiza una tabla con la caracterización del material.



Figura 29. Ficha sensorial

# Ficha técnica

Esta etapa se realiza en el centro de materiales del sena en donde se someten 4 probetas a diferentes esfuerzos para medir sus capacidades máximas.

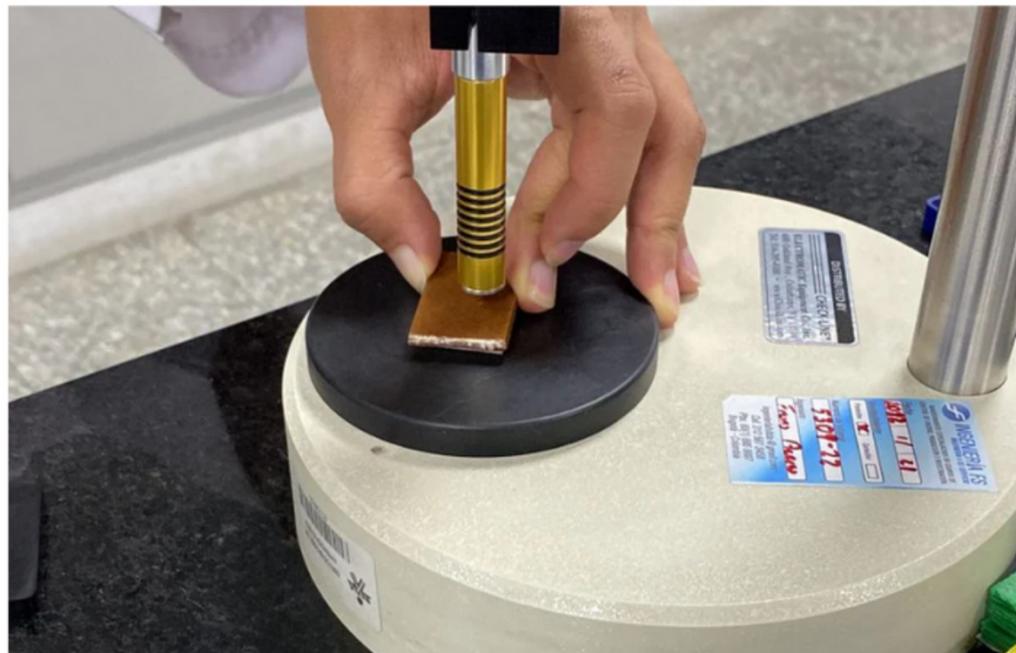


Figura 30. Dureza

Este material es especialmente adecuado para la fabricación de componentes y productos que deben mantener su integridad y apariencia en condiciones de uso exigentes.

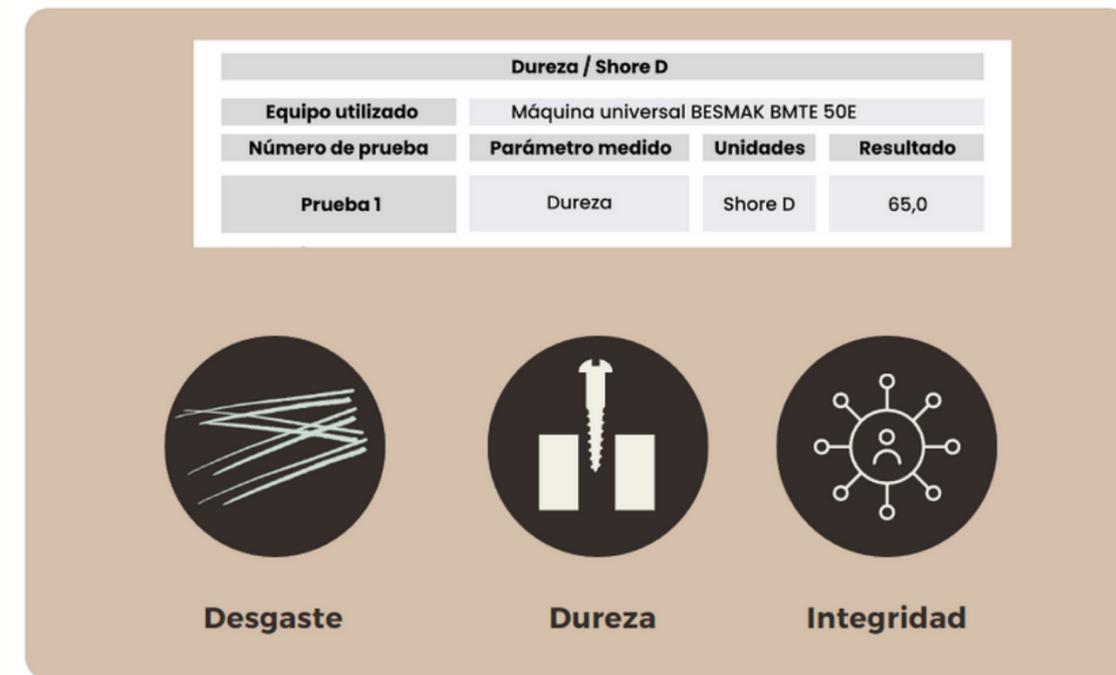


Figura 31. Dureza tabla

Compresión			
Equipo utilizado	Máquina universal BESMAK BMT E 50E		
Número de prueba	Parámetro medido	Unidades	Resultado
Prueba 1	Carga máxima	N	50735,2
Prueba 2	Esfuerzo máximo	MPa	166



**Soporte de fuerzas**



**Seguridad**

Figura 32. Compresión tabla

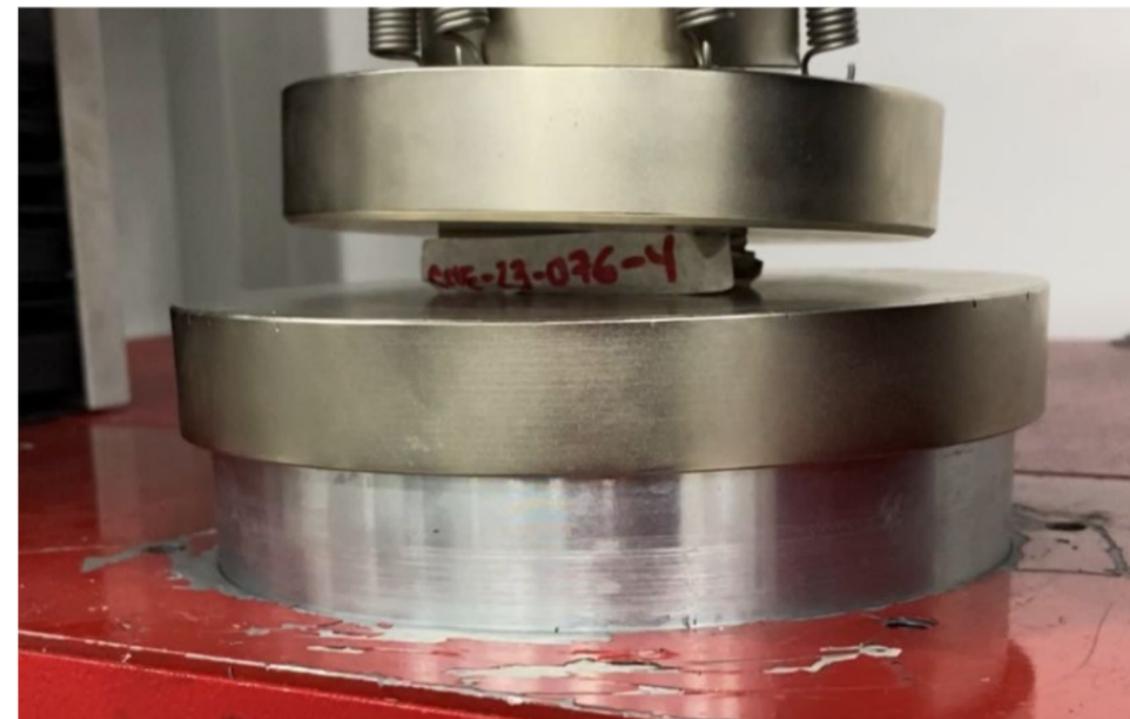


Figura 33. compresión

Es un recurso valioso para aplicaciones que demandan una alta resistencia a las cargas de compresión. Su capacidad para soportar fuerzas considerables en esta dirección lo hace ideal para su implementación en una amplia gama de aplicaciones, esta propiedad proporciona una base sólida para diseños eficientes y seguros.

Tracción / Tensión			
Equipo utilizado	Máquina universal BESMAK BMTE 50E		
Número de prueba	Parámetro medido	Unidades	Resultado
Prueba 1	Carga máxima	N	499,9
Prueba 2	Esfuerzo máximo	MPa	11.60



**Rotura**



**Tensión**



**Durabilidad**

Figura 34. Tensión tabla

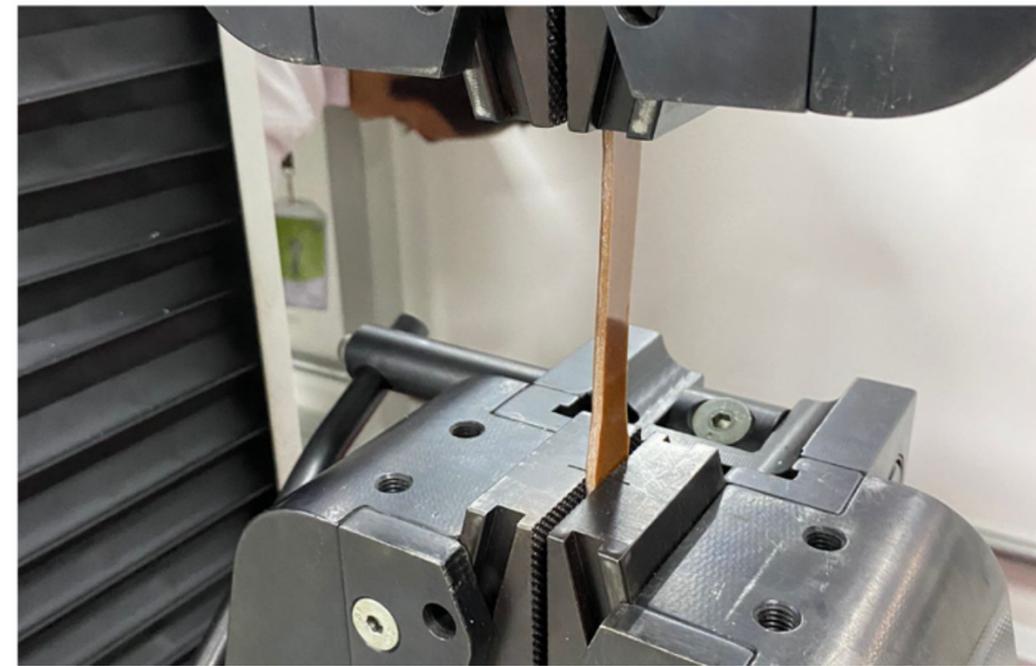


Figura 35. Tensión

El material tiene una alta resistencia a la tensión, lo que significa que puede soportar fuerzas considerables antes de romperse o deformarse permanentemente, es un material con una alta capacidad de tracción y tensión suele ser más duradero y resistente al desgaste. Esta propiedad puede ser un indicador de la calidad del material. Un material que cumple con o supera los requisitos de tracción y tensión especificados es más probable que sea de alta calidad y confiable.

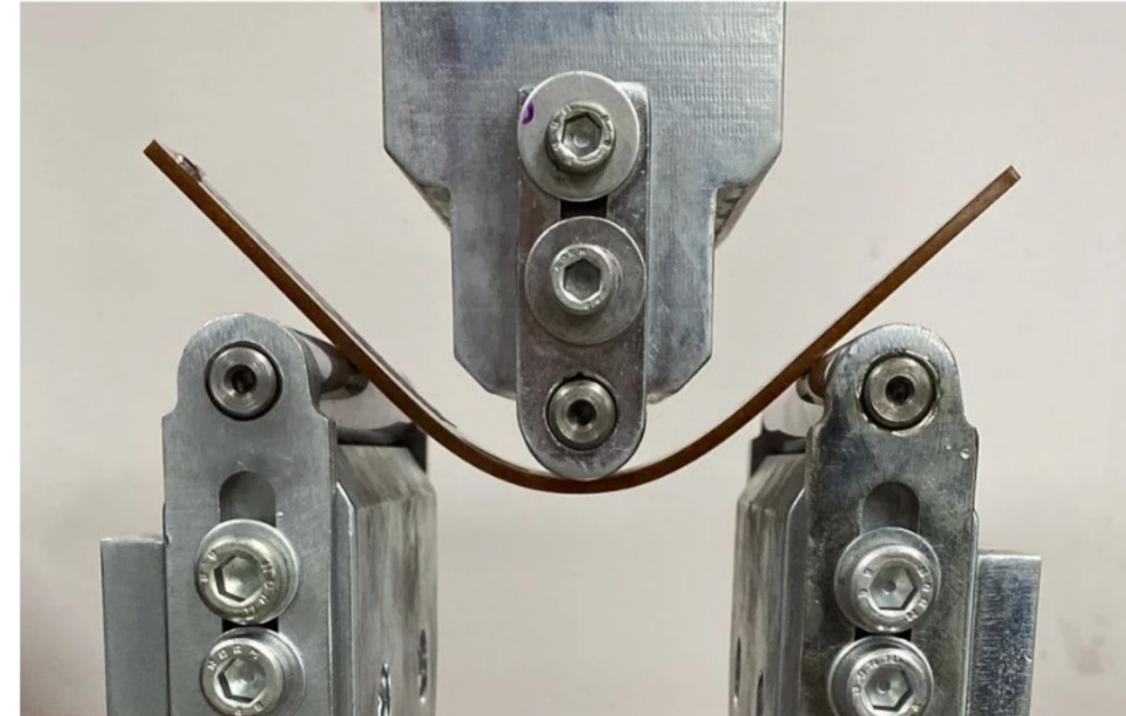


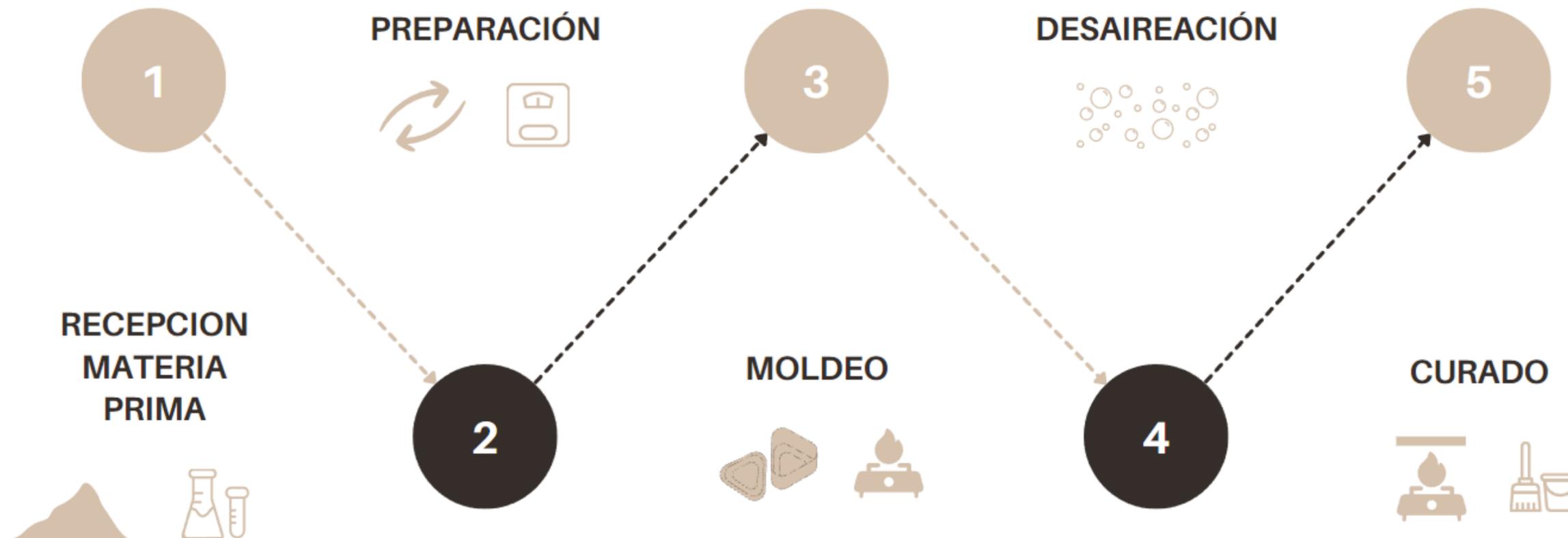
Figura 36. Flexión tabla

Figura 37. Flexión

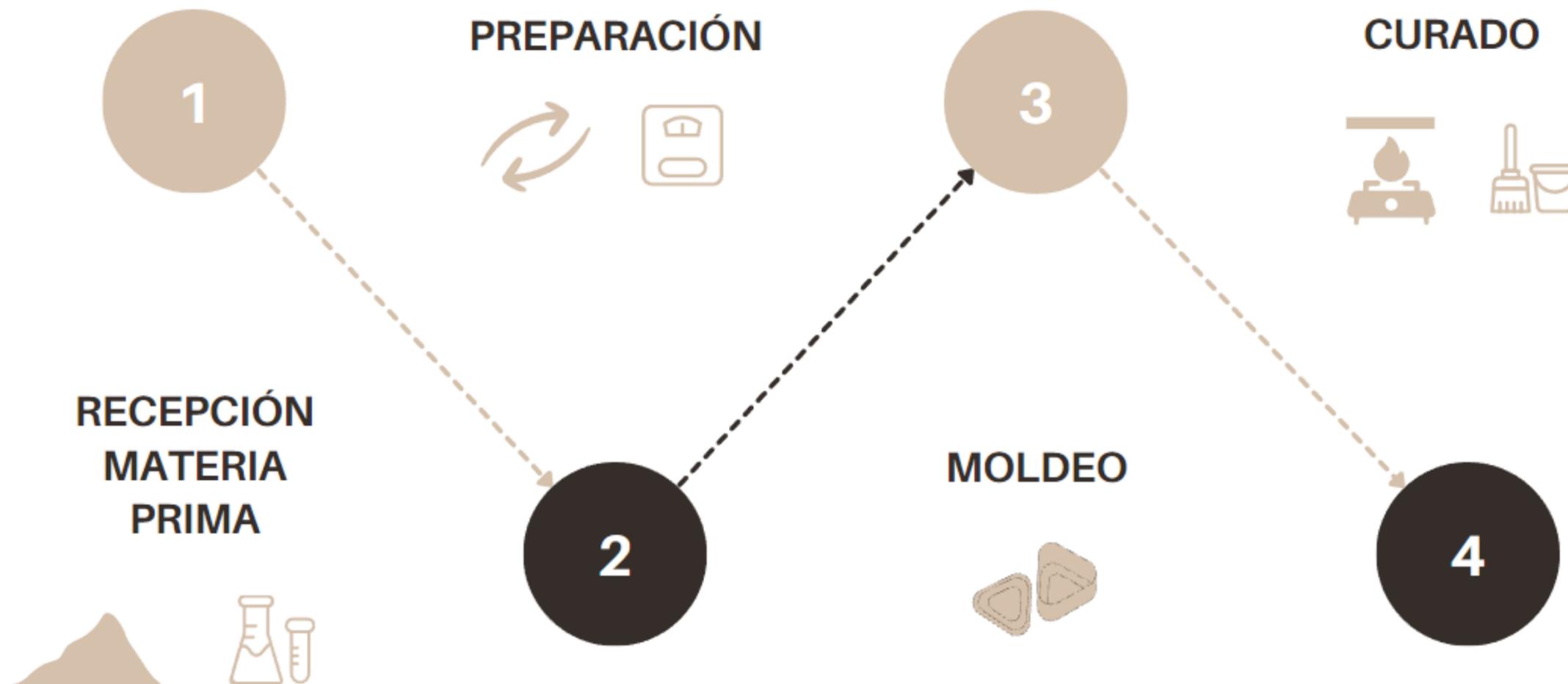
Este material puede ser adecuado para aplicaciones ligeras o no estructurales en las cuales las cargas de flexión son bajas. En comparación con otros materiales desarrollados con aglutinantes similares, presenta un índice de flexión elevado, lo que significa que puede deformarse sin llegar a quebrarse. Es un material que exhibe una resistencia excepcional a la deformación y al desgaste superficial. Su alta dureza lo convierte en una elección preferida para aplicaciones donde la durabilidad y la resistencia a las abrasiones son esenciales.

# Proceso de fabricación

Se realiza un análisis del principio de procesamiento artesanal e industrial para comprender las diferencias productivas entre uno y otro para determinar si existen mejoras en términos de eficiencia y reducción de procesos.



# Proceso de fabricación



# Conclusiones

Luego de analizar los los principios de procesamiento se logro llegar a unas conclusiones muy concretas acerca de como beneficia o no optar por la producción a escala industrial.



Figura 40. Conclusiones

Existe una mayor eficiencia en términos de rapidez en la producción lo que significa también menos gasto de recursos como por ejemplo los de

## Tangibles

Lugar	800000
Maquinaria	10000000
Mobiliario	2000000
Instrumentos	500000

## Operación

Materia prima	15.000.000
Salarios	2.000.000
Imprevistos	10000000
Servicios	700000

# INVERSIÓN INICIAL

41'000.000

# Factor económico

Se realiza un análisis general de los factores económicos que están implicados en el desarrollo general del proyecto, evaluando la inversión inicial.

Figura 41. Factor Económico



Estimado en dos tipos de producciones

**804**

Piezas

Tiempo máximo se de secado por pieza:

**4 horas**

Temperatura máxima de secado por por pieza:

**70°**

# Capacidad productiva

El análisis de la capacidad productiva se realiza estimando el tiempo de trabajo, el número de operarios en sus jornadas laborales normales para determinar cuál sería la producción del material en un tiempo estimado de 60 días.

Figura 42. Capacidad productiva

# Modelo de negocio

Persika ofrece un modelo de negocio B to B, en dónde el material se provee a empresas interesadas y ellas deciden el destino del mismo.



Figura 43. Modelo de negocio

# Ciclo de vida

Inicio de ciclo:

Industria alimenticia

+5000

Industria cosmética

Materia prima para transformación

Disposición final:

Vertedero

Alto contenido orgánico

Programa de devolución

Posibilidades de reuso

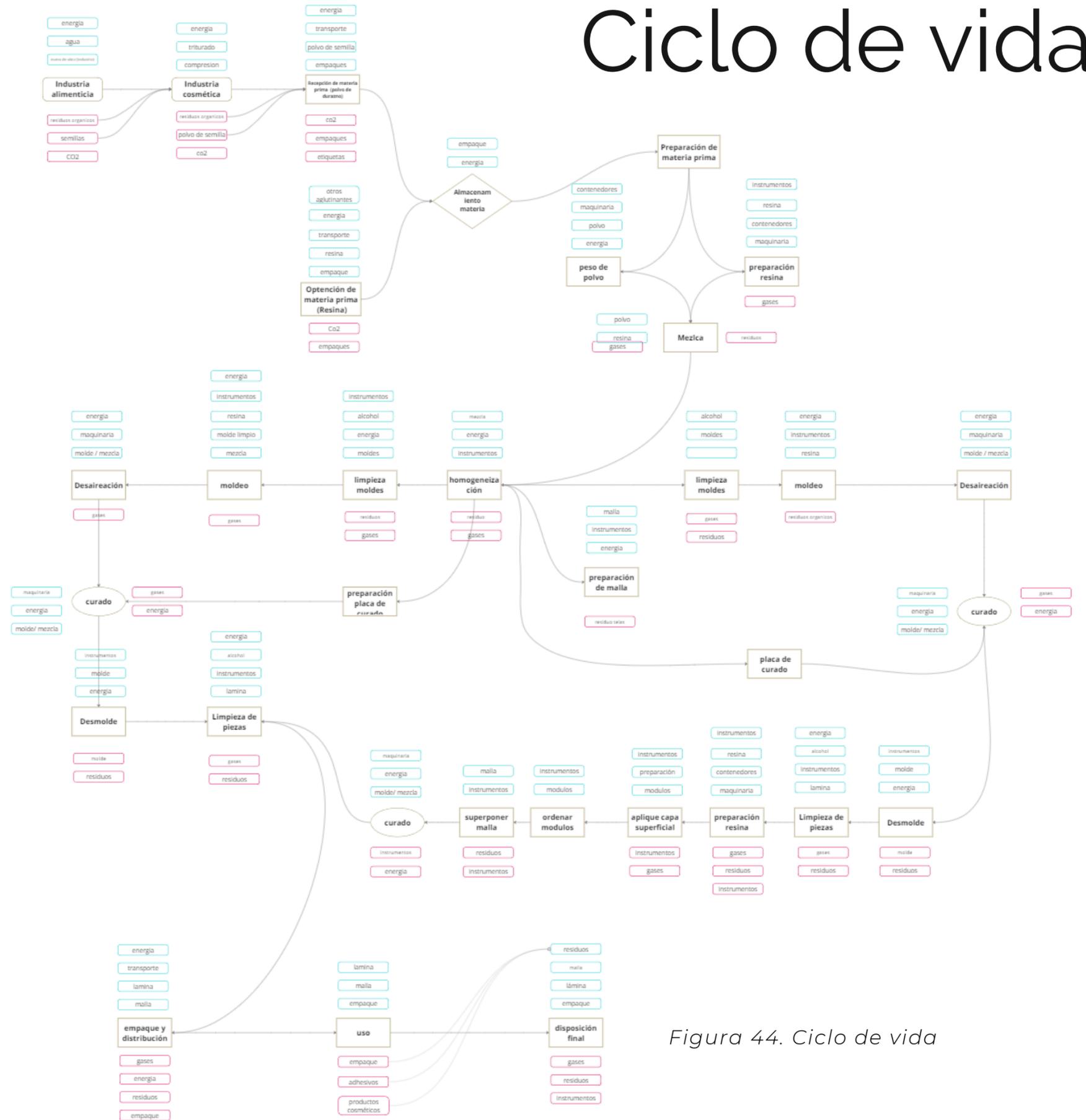


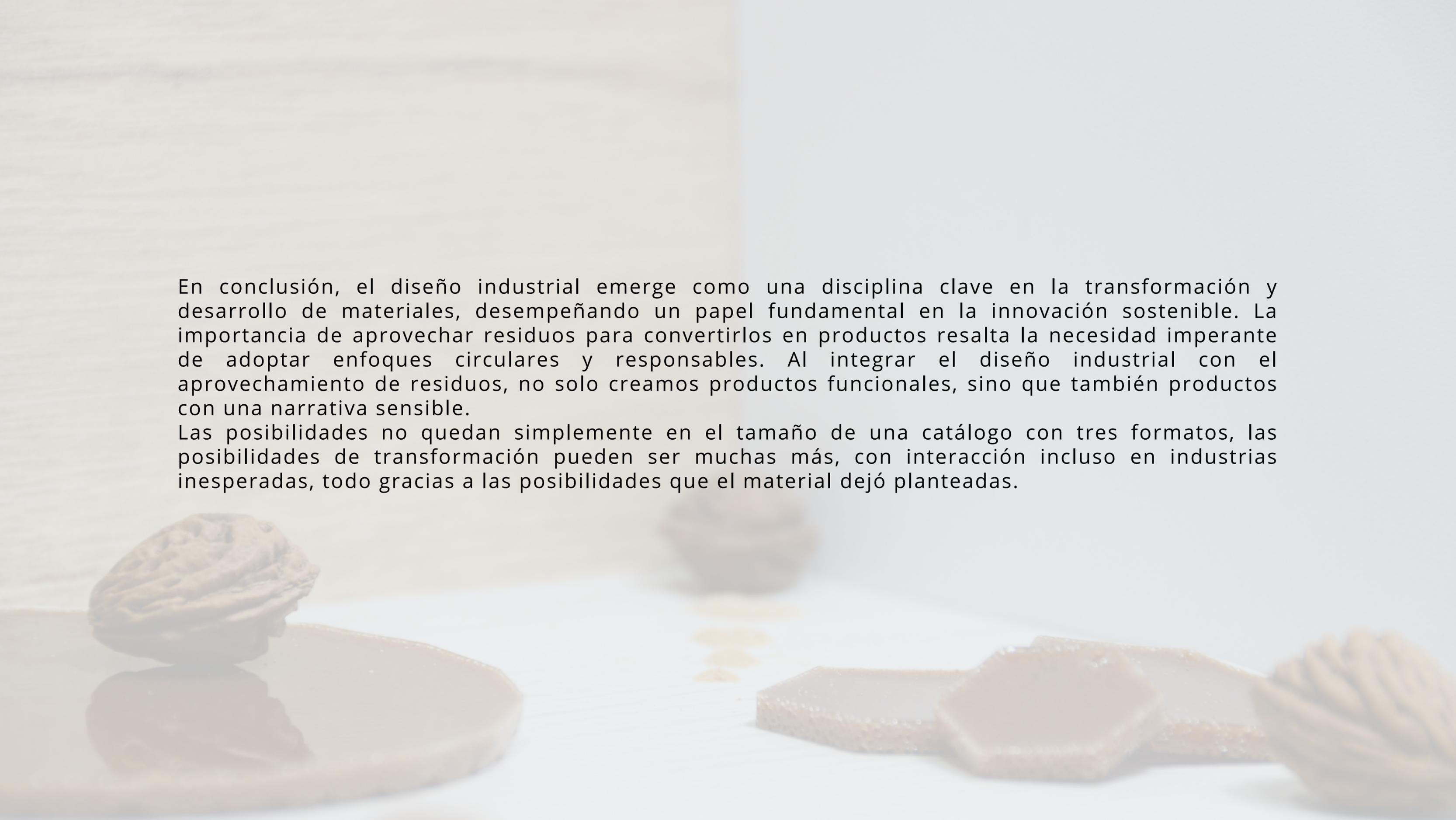
Figura 44. Ciclo de vida



—————

# Conclusiones

—————



En conclusión, el diseño industrial emerge como una disciplina clave en la transformación y desarrollo de materiales, desempeñando un papel fundamental en la innovación sostenible. La importancia de aprovechar residuos para convertirlos en productos resalta la necesidad imperante de adoptar enfoques circulares y responsables. Al integrar el diseño industrial con el aprovechamiento de residuos, no solo creamos productos funcionales, sino que también productos con una narrativa sensible.

Las posibilidades no quedan simplemente en el tamaño de una catálogo con tres formatos, las posibilidades de transformación pueden ser muchas más, con interacción incluso en industrias inesperadas, todo gracias a las posibilidades que el material dejó planteadas.

# Referencias

- About us. (2022, junio 5). Materials Experience Lab ; duasaures. <https://materialexperiencelab.com/>
- Alarcón, J., Celaschi, F., & Celi, M. (2020). Diseño de materiales: del Basic design al Material Driven Design. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, 114. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi114.4115>
- Artists. (2021, abril 30). The Ansel Adams Gallery. <https://www.anseladams.com/artists/>
- Biology studio (2021). *En nuestra cultura el "residuo" es equivalente a basura y en ese sentido hemos aprendido que todo aquello que desechamos...* <https://www.instagram.com/p/CO04LZ9jspG/>
- Blanco, H. M. (s/f). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. Diario La República. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-11-6-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>
- Bogotá desperdicia 52% de alimentos provenientes de residuos, según estudios. (s/f). Diario La República. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/bogota-desperdicia-52-de-alimentos-provenientes-de-residuos-segun-estudios-3319085>
- Correa, C. E., José, F., Prada, C., Galarza Sánchez, N., Corzo Álvarez, A., Jairo, C., Rodríguez, R., José, A., Saker, S., Técnico, E., Breukers, L., Cañón, A. M., Romero, K. B., & López, Y. A. (s/f). Gov.co. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/plan-nacional-para-la-gestion-sostenible-de-plasticos-un-solo-uso-minambiente.pdf>
- De México, H. (2019, octubre 28). Neri Oxman, la arquitecta que revoluciona el diseño a través de la naturaleza: FOTOS+VIDEOS. El Heraldo de México. <https://heraldodemexico.com.mx/cultura/2019/10/28/neri-oxman-la-arquitecta-que-revoluciona-el-diseno-traves-de-la-naturaleza-fotosvideos-128243.html>
- ¡Descubre el mundo del diseño de interiores! (2023, agosto 1). Constructora Solanillas S.A. <https://solanillas.com/2023/08/01/descubre-el-mundo-del-diseno-de-interiores/>
- EcoPoxy: Resina Epoxi Bio-based de Calidad. (s/f). EcoPoxy USA Inc. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.ecopoxy.com/es>
- Estas son las tendencias que arrasarán en 2023. (s/f). Corona.co. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://inspirame.corona.co/estas-son-las-tendencias-que-arrasaran-en-2023/>
- Inicio - Envés. (2022, agosto 22). Envés. <https://enves.com.co/>
- Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., & Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. International Journal of Design, 9(2).
- La Increíble Resistencia de la Madera. (s/f). Forestgreen.es. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.forestgreen.es/blog/resistencia-de-la-madera-b38>

- Lista de materiales para diseño de interiores. (s/f). <https://www.crehana.com>. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.crehana.com/blog/negocios/materiales-diseno-interiores/>
- Marzo, V. (s/f). Plan de Acción para la Gestión Sostenible de. Gov.co. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://economiecirculaire.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Plan-de-Accion-para-la-Gestion-Sostenible-de-la-Biomasa-Residual.pdf>
- Nt, Congreso, E. L., & Colombia, D. E. (s/f). POR LA CUAL SE ESTABLECEN MEDIDAS TENDIENTES A LA REDUCCIÓN GRADUAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CIERTOS PRODUCTOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES. Com.co. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.andi.com.co/Uploads/LEY%202232%20DE%2007%20DE%20JULIO%20DE%202022.pdf>
- PHYSICAL PROPERTIES. (s/f). PRODUCT TECHNICAL DATA. Ecopoxy.com. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de [https://www.ecopoxy.com/cdn/shop/files/NA\\_EN\\_FlowCast\\_TDS\\_042023\\_v2.3.pdf?v=16957470342496788749](https://www.ecopoxy.com/cdn/shop/files/NA_EN_FlowCast_TDS_042023_v2.3.pdf?v=16957470342496788749)
- ¿Qué es el autoconsumo? (2018, febrero 27). APPA Renovables. <https://www.appa.es/appa-biomasa/que-es>
- ¿Qué son los Negocios Verdes? (2021, junio 18). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/que-son-los-negocios-verdes/>
- Restaurante Fogón / Hitzig Militello Arquitectos. (s/f). ArchDaily en Español. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.archdaily.cl/cl/936328/restaurante-fogon-hitzig-militello-arquitectos/5e7be175b357658bc3000031-restaurante-fogon-hitzig-militello-arquitectos-foto>
- Sí al Compostaje: (s/f). Greenpeace Colombia. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de <https://www.greenpeace.org/colombia/noticia/issues/contaminacion/si-al-compostaje/>
- Stadler, M. M. (2023, abril 12). Neri Oxman: ecología de materiales para construir el futuro. Mujeres con ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2023/04/12/neri-oxman-ecologia-de-materiales-para-construir-el-futuro/>
- The DIY-materials. (2018, octubre 5). - - The Materials Generation; UNDECIM SAS. <https://www.diy-materials.com/the-diy-materials/>
- Watson, M. (2023, abril 13). Diferencias entre cerámica y porcelanato. Cerámica San Lorenzo Argentina – Porcelanato, pisos y revestimientos. <https://ceramicasanlorenzo.com.ar/diferencias-entre-ceramica-y-porcelanato/>
- (S/f-a). Archiproducts.com. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de [https://www.archiproducts.com/en/news/tierras-matter-upon-matter\\_44366](https://www.archiproducts.com/en/news/tierras-matter-upon-matter_44366)
- (S/f-b). Tdx.cat. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6826/21CAPITULOS\\_10\\_A\\_12.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6826/21CAPITULOS_10_A_12.pdf)
- Wei, L. y McDonald, AG (2016). Una revisión sobre el injerto de biofibras para biocompuestos. materiales \_ MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ma9040303>