

MANUFACTURA CIRCULAR

TRABAJO DE INVESTIGACION 4



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN
ANDRÉS TUXTLA.

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL.

ALUMNA: TOTO POLITO ROSARIO DEL CARMEN.

DOCENTE: ARMANDO ALVARADO ALVARADO.

MATERIA: MANUFACTURA CIRCULAR.

GRUPO: 801B

NO. DE CONTROL: 211U0122

FECHA: 05/06/2025.

ACTIVIDAD: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DOCUMENTAL UNIDAD IV.

SAN ANDRÉS TUXTLA VER.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 4.

Título: modelos de negocios circulares.

1. Presentación

En un contexto global en el que los recursos naturales son cada vez más escasos y la presión ambiental aumenta, los modelos de negocios circulares se posicionan como una alternativa sostenible frente al modelo lineal tradicional. Estos modelos buscan cerrar los ciclos de los productos, materiales y recursos, maximizando su uso, reduciendo residuos y regenerando sistemas naturales. Este trabajo tiene como objetivo explorar los conceptos clave y ejemplos representativos de modelos circulares aplicados a diferentes sectores económicos.

2. Conceptos clave.

1. **Economía Circular:** Modelo económico que busca desacoplar el crecimiento económico del consumo de recursos finitos, mediante la reutilización, el reciclaje, la reparación y la regeneración de materiales y productos.
2. **Modelo Lineal vs. Circular:** Mientras el modelo lineal sigue la lógica de "extraer, producir, desechar", el modelo circular apuesta por "reducir, reutilizar, reciclar".
3. **Ciclo cerrado:** Sistema en el que los materiales se mantienen en uso durante el mayor tiempo posible y sus residuos se convierten en nuevos insumos para otros procesos.
4. **Upcycling y Downcycling:** El upcycling transforma materiales de desecho en productos de mayor valor; el downcycling los convierte en productos de menor calidad o utilidad.
5. **Diseño para la circularidad:** Estrategia de diseño de productos que considera su ciclo de vida completo, facilitando su reparación, reutilización y reciclaje.

6. **Servicios en lugar de productos:** Transición de la venta de productos al ofrecimiento de servicios (ej. leasing, suscripción) como forma de alargar la vida útil de los recursos.

3. Ejemplos de modelos de negocios circulares.

- **Patagonia (ropa):** La marca repara prendas usadas, ofrece programas de recompra y promueve el reciclaje textil, extendiendo la vida útil de sus productos.
- **Philips (iluminación):** Ofrece "iluminación como servicio" a través de contratos de uso, en lugar de venta de bombillas, asegurando mantenimiento y recuperación de materiales.
- **IKEA:** Implementa el uso de materiales reciclados y renovables, y ha iniciado programas de recompra de muebles para su reacondicionamiento y reventa.
- **Ecoworking:** Espacios compartidos que promueven el uso eficiente de infraestructura y energía, reduciendo el impacto ambiental del trabajo de oficina.
- **TerraCycle:** Empresa que recolecta y recicla productos de difícil recuperación (cepillos de dientes, envases flexibles), creando nuevos productos a partir de residuos.
- **Loop:** Plataforma que permite a los consumidores comprar productos de marcas reconocidas en envases reutilizables, retornables y recargables.
- **Interface (alfombras):** Produce alfombras módulo reciclables y ofrece servicios de instalación, mantenimiento y renovación, reduciendo el desperdicio.
- **Ecolana (México):** Plataforma que conecta a personas con centros de reciclaje e incentiva el acopio responsable de residuos reciclables.

Conclusión:

Los modelos de negocios circulares ofrecen una oportunidad real de transformar la economía actual hacia una más sustentable, resiliente y eficiente. A través de la innovación, el diseño inteligente y la colaboración entre sectores, es posible reducir el impacto ambiental y al mismo tiempo generar valor económico y social.

A través de estrategias como el diseño para la reutilización, la extensión del ciclo de vida de los productos, el uso compartido de bienes y la transición hacia modelos basados en servicios, las empresas pueden generar valor sostenible, reducir costos y aumentar su resiliencia frente a la volatilidad de los recursos. Además, estos modelos fomentan la innovación, crean nuevas oportunidades de negocio y empleos, y fortalecen la conciencia ambiental tanto en las organizaciones como en los consumidores.

Los ejemplos revisados demuestran que esta transformación ya está en marcha en sectores como la moda, la tecnología, el mobiliario, la iluminación y el reciclaje especializado. Empresas como Patagonia, Philips, IKEA o iniciativas como TerraCycle y Loop están mostrando que la circularidad no solo es viable, sino también rentable y deseada por el mercado.

En el contexto latinoamericano y mexicano, la adopción de estos modelos representa también una gran oportunidad para impulsar el desarrollo económico local, reducir la presión sobre los ecosistemas y generar impactos sociales positivos, especialmente en comunidades vulnerables.

En conclusión, los modelos de negocios circulares son una herramienta poderosa para avanzar hacia una economía más equitativa, regenerativa y preparada para los desafíos del siglo XXI. Su implementación requiere compromiso, colaboración y una visión a largo plazo, pero sus beneficios son múltiples y trascendentes.

LIBRETA DE APUNTES

MANUFACTURA CIRCULAR

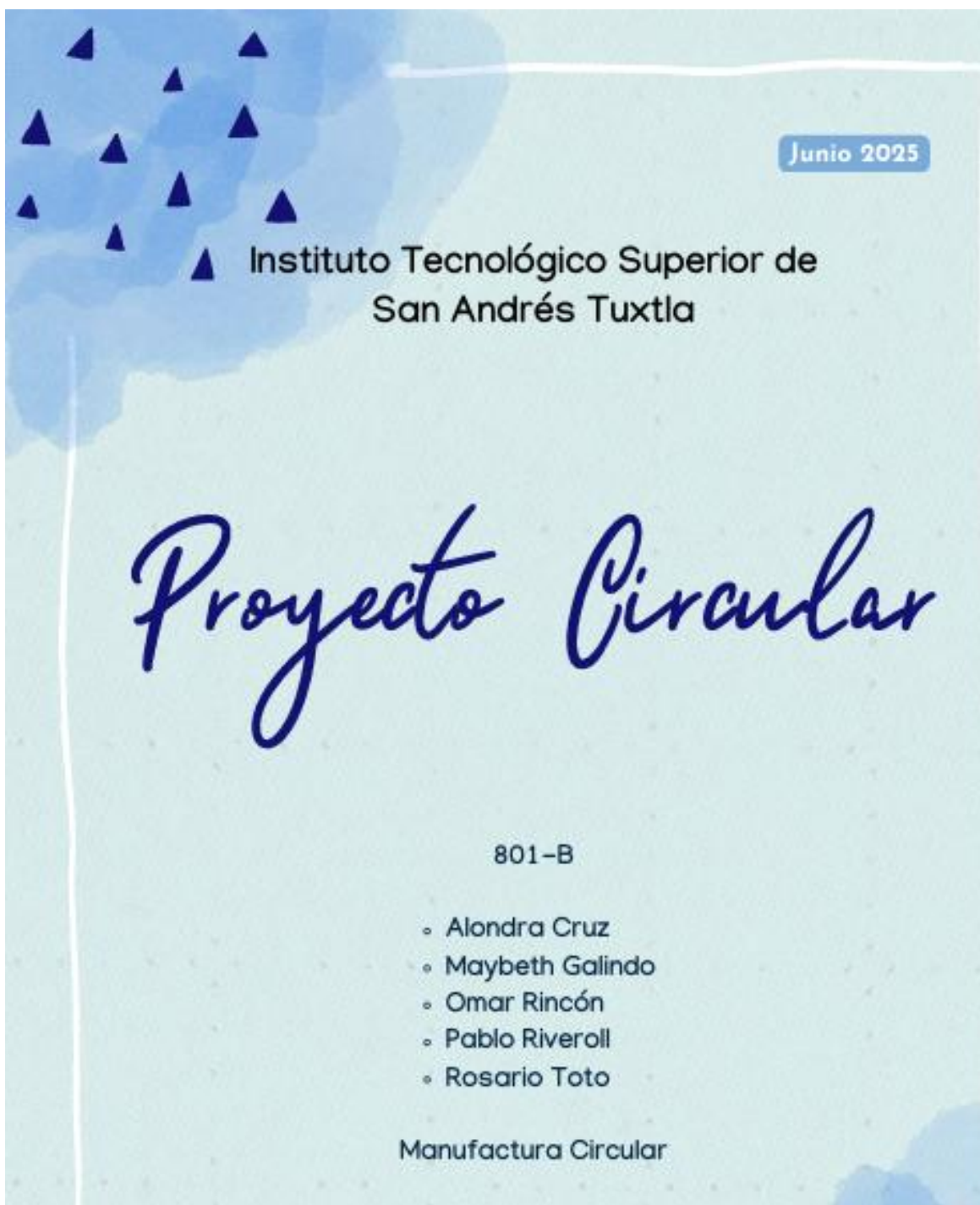
UNIDAD 3

COMPLETAR LO SIGUIENTE:

1. Invertir, diseñar y desarrollar soluciones innovadoras nos permite estar más cercanos y apoyar de una forma más precisa a la industria en sus retos de circularidad.
2. Si hablamos del porvenir de la inteligencia artificial al servicio de la planificación de la gestión de residuos, éste se postula como prometedor y emocionante, pues se espera que la IA continúe desempeñando un papel clave en la transformación del sector proporcionando soluciones inteligentes, eficientes y sostenibles.
3. Por tanto, con un enfoque responsable y orientado hacia la sostenibilidad, la inteligencia artificial cuenta con un potencial más que suficiente para llegar a revolucionar la manera en que se gestionan los desechos e impulsar la transición hacia un modelo económico circular que preserve o incluso incremente el valor de los mismos sin comprometer la capacidad ecológica del planeta.
4. La inteligencia artificial IA como proceso automatizado en la toma de decisiones será también muy útil para afrontar todos los desafíos que en la actualidad tiene nuestra sociedad, como el cambio climático, la escasez de recursos y la creciente cantidad de basura que se genera.
5. La inteligencia artificial será un instrumento resiliente necesario para poder definir los indicadores del impacto ambiental que producen las actividades humanas sobre los recursos existentes en el planeta y la capacidad ecológica de este para regenerarlos.
6. La huella ecológica representa los factores ecológicamente productivos (suelo, agua, aire, entre otros) que serán necesarios para regenerar aquellos recursos que consumimos, así como para asimilar los residuos producidos.
7. La IA será una aliada tecnológica y necesaria de la economía circular, por cuanto que podrá ser utilizada para construir modelos predictivos de la demanda de recursos, para optimizar aún más los procesos de producción y para diseñar productos completamente nuevos que sean más sostenibles y eficientes, lo que permitirá, en definitiva, construir un futuro próspero más sostenible y eficientes.
8. Con un enfoque responsable y orientado hacia la sostenibilidad, la inteligencia artificial cuenta con un potencial más que suficiente para llegar a revolucionar la manera en que se gestionan los desechos e impulsar la transición hacia un modelo económico circular.
9. Guerra esboza los cuatro retos principales para implementar la digitalización en el sector: los altos costos de contar con dispositivos tecnológicos, su desarrollo y mantenimiento; la alfabetización digital, es decir, contar con un equipo y usuarios interesados con el adecuado conocimiento y entrenamiento en tecnologías;

- la Ciberseguridad, contar con sistemas eficientes de protección de datos y privacidad de la información y, como último punto, erigir una robusta infraestructura de sistemas de gestión integral de residuos sólidos para la estandarización de procesos.
10. El camino pasa por seguir invirtiendo en IoT y fomentar la colaboración público-privada para aprovechar el mayor número de sinergias.
 11. El uso de IA sin lugar a dudas incrementa la eficiencia de los servicios de gestión de residuos sólidos y propicia la reducción de emisiones, destaca Paula Guerra, consultora externa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y cofundadora de la innovación social ReciVeci.
 12. El empleo de la inteligencia artificial al servicio de la planificación de la gestión de residuos se presenta como una oportunidad a distintos niveles, oscilando desde la reducción de los costos operativos, el estímulo a la innovación tecnológica o la apertura de nuevos mercados y oportunidades de negocio hasta la adopción de una auténtica economía circular al facilitar el cumplimiento de regulaciones y estándares y promover prácticas más sostenibles.
 13. En el ámbito del reciclaje y la gestión de los residuos, la inteligencia artificial IA ha incrementado su notoriedad en los últimos años al tratarse de una herramienta capaz de abordar desafíos emergentes mediante una óptica personalizada.
 14. La inteligencia artificial ofrece una oportunidad única para mejorar la gestión de residuos y promover la economía circular. Desde el análisis de datos para una gestión eficiente hasta la optimización de la cadena de suministro y la implementación de sensores inteligentes, la IA puede impulsar la transición hacia una gestión de residuos más sostenible.
 15. Mediante el análisis de datos sociales, patrones de consumo y preferencias individuales, la IA puede generar modelos que ayuden a diseñar estrategias efectivas de educación y concienciación.
 16. La economía circular se basa en maximizar la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales, reduciendo así la dependencia de los recursos naturales.
 17. La gestión de residuos implica ejecutar diferentes procesos; la recogida, clasificación y su tratamiento adecuado, vía recuperación o destinos finales para aquello no aprovechable.

PROYECTO MANUFACTURA CIRCULAR



3. Resumen

El presente proyecto de la materia de Manufactura circular tiene como finalidad la implementación de un modelo de manufactura circular para la producción de tablas de cocina, muebles pequeños y accesorios decorativos elaborados a partir de residuos de madera reciclada en el municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz. A través de la colaboración con carpinterías locales, fábricas de muebles y aprovechamiento de residuos provenientes de podas urbanas, se propone recuperar y transformar materia prima desechada, generando productos funcionales, duraderos y sostenibles.

La iniciativa surge como respuesta a diversos problemas identificados en el entorno local, tales como la escasa gestión de residuos madereros, la pérdida de materiales reutilizables, y la falta de procesos productivos sostenibles. El modelo propuesto contempla el diseño de productos con enfoque ecológico, el establecimiento de un sistema de recolección y clasificación de residuos, la optimización de los procesos de transformación de la madera, y el desarrollo de una estrategia de comercialización basada en la diferenciación y la educación ambiental.

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron actividades clave como investigación de mercado, diseño de prototipos, implementación de procesos de corte y ensamblado, aplicación de acabados ecológicos, evaluación de calidad, y promoción de los productos en espacios comerciales locales. Los resultados obtenidos evidencian la viabilidad técnica y económica del modelo, así como su impacto ambiental positivo, al evitar la disposición inadecuada de materiales y reducir la demanda de recursos forestales vírgenes.

Este proyecto demuestra que es posible generar soluciones prácticas y sustentables a partir del aprovechamiento inteligente de los residuos.

Tabla de contenido

CAPÍTULO I- GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	5
5. Introducción.....	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo.....	7
7. Problemas a resolver priorizándolos.....	8
Problemas a resolver debidamente priorizados	8
1. Procesos de producción eficientes y sostenibles (Alto impacto).....	8
2. Calidad y durabilidad del producto final (Fundamental para la venta).....	8
3. Estrategia de comercialización y diferenciación del producto (Clave para la rentabilidad)	8
4. Concientización y colaboración con proveedores y clientes (A largo plazo)	9
8. Objetivos	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
9. Justificación	10
CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO.....	11
10. Marco Teórico.....	12
10.1 Fundamentos de la Economía Circular	12
10.2 Manufactura Circular y Sustentable	12
10.3 La Problemática de los Residuos de Madera.....	13
10.4 Ecodiseño y Principios de Diseño Sustentable.....	14
10.5 Producción Artesanal y Microindustria Sostenible.	14
10.6 Percepción del Consumidor y Mercado Verde.....	15
10.7 Normatividad Ambiental Aplicable.....	15
10.8 Modelos Comparables y Casos de Éxito.	16
CAPÍTULO III- DESARROLLO	17
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	18
11.1 Investigación y planificación.....	18
11.2 Recolección y clasificación de materiales.....	19
11.3 Procesamiento de la madera.....	20
11.4 Acabados ecológicos.....	20
11.5 Pruebas de calidad y validación funcional.	21
11.6 Estrategia de comercialización.....	22

11.7 Evaluación, aprendizajes y mejora continua.....	22
RESULTADOS.....	24
12. Resultados	25
12.1 Prototipos desarrollados.....	25
12.2 Evidencia fotográfica del proceso.....	26
12.3 Aprovechamiento de materia prima reciclada.....	27
12.4 Análisis de costos y rentabilidad estimada.....	27
12.5 Recepción del público y aceptación del producto.....	27
12.6 Impacto ambiental estimado.....	28
12.7 Valor agregado y diferenciación.....	28
13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización.....	29
13.1 Concientización con carpinterías locales.....	29
13.2 Participación en eventos comunitarios.....	30
13.3 Promoción del consumo responsable entre clientes y conocidos.....	30
13.4 Colaboración no formal con pequeños productores.....	31
13.5 Contribución social del proyecto en su conjunto.....	31
14. Conclusiones del Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida.....	31
14.1 Recomendaciones.....	32
14.2 Experiencia Profesional Adquirida.....	33
15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	34
15.1 Competencias técnicas.....	35
15.2 Competencias metodológicas.....	35
15.3 Competencias sociales y comunicativas.....	36
15.4 Competencias éticas y de responsabilidad social.....	36
Conclusión.....	37
16. Fuentes de Información.....	39
16.1 Libros y documentos académicos.....	39
16.2 Normativas y documentos oficiales.....	40
16.3 Artículos y revistas digitales.....	40
16.4 Recursos digitales y páginas web.....	40
16.5 Fuentes empíricas y entrevistas.....	41

CAPITULO I- GENERALIDADES DEL PROYECTO

5. Introducción

El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales es uno de los desafíos más importantes del siglo XXI. En particular, el uso eficiente de la madera representa un reto ambiental y económico, ya que la industria maderera genera altos volúmenes de residuos que, en muchos casos, son desaprovechados o dispuestos de manera inadecuada. Ante esta problemática, la manufactura circular surge como una alternativa viable para transformar los residuos en productos funcionales y estéticos que aporten valor económico y social.

Este proyecto tiene como objetivo la implementación de un modelo de manufactura circular aplicada a la producción de tablas de cocina, muebles pequeños y accesorios decorativos elaborados a partir de residuos de madera reciclada en San Andrés Tuxtla, Veracruz. A través de la colaboración con carpinterías locales, fábricas de muebles y recolección de residuos de podas urbanas, se pretende rescatar material que normalmente sería desechado para transformarlo en productos útiles y de calidad.

Durante este semestre, se realizaron actividades que abarcaron desde la identificación y clasificación de materiales, el diseño de productos, la optimización de procesos productivos, hasta la creación de una estrategia de comercialización sustentable. Este documento presenta el desarrollo, resultados y conclusiones de dicho proyecto, con el propósito de demostrar la viabilidad técnica, económica y ambiental del modelo propuesto.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo.

El proyecto se llevó a cabo mediante vinculación con carpinterías y talleres locales de San Andrés Tuxtla, Veracruz, los cuales funcionan como generadores y, al mismo tiempo, aliados estratégicos en el suministro de residuos de madera. Estas microempresas familiares, muchas veces carecen de mecanismos eficientes para el manejo de residuos, lo que convierte al proyecto en una oportunidad de colaboración y mejora conjunta.

El puesto desempeñado fue el de estudiantes de proyecto en manufactura circular, con funciones clave en el diseño, planificación y ejecución de procesos orientados al aprovechamiento de la madera reciclada. Las actividades incluyeron:

- Gestión de acuerdos con proveedores locales de residuos.
- Clasificación y preparación de la materia prima.
- Desarrollo de diseños funcionales de productos.
- Participación activa en procesos de corte, lijado, ensamblado y acabado.
- Aplicación de barnices ecológicos.
- Análisis de viabilidad comercial y estrategia de posicionamiento en el mercado.

Este puesto permitió aplicar competencias adquiridas durante la formación académica y desarrollar nuevas habilidades técnicas, ambientales y de emprendimiento.

7. Problemas a resolver priorizándolos.

Problemas a resolver debidamente priorizados

- Abastecimiento de materia prima (Residuos de madera reciclada) (Crítico).
- Dificultad para conseguir una cantidad suficiente de madera reciclada con calidad adecuada.
- Falta de un sistema organizado de recolección y clasificación.
- Dependencia de carpinterías y fábricas locales, lo que puede generar
- variabilidad en el suministro.

1. Procesos de producción eficientes y sostenibles (Alto impacto).

- Reducción de desperdicios durante el procesamiento (corte, lijado, ensamblado).
- Implementación de técnicas de manufactura que maximicen el
- aprovechamiento de los materiales.
- Uso de herramientas adecuadas para transformar madera reciclada sin comprometer calidad.

2. Calidad y durabilidad del producto final (Fundamental para la venta).

- Garantizar que los productos sean resistentes y seguros para su uso.
- Implementar acabados ecológicos que protejan la madera sin comprometer la sustentabilidad.
- Mantener una estética atractiva para los consumidores.

3. Estrategia de comercialización y diferenciación del producto (Clave para la rentabilidad)

- Definir canales de venta efectivos (mercados locales, redes sociales, ferias).
- Destacar la propuesta de valor (sustentabilidad, personalización, calidad).

- Educar al consumidor sobre los beneficios de productos reciclados y su impacto ambiental.

4. Concientización y colaboración con proveedores y clientes (A largo plazo)

- Sensibilizar a carpinteros y fábricas sobre la importancia del reciclaje de madera.
- Crear incentivos para que los proveedores entreguen residuos de madera en buenas condiciones.
- Construir una comunidad de clientes comprometidos con el consumo responsable.

8. Objetivos

Objetivo general

Implementar un modelo de manufactura circular para la producción de tablas de cocina, muebles pequeños y accesorios decorativos a partir de residuos de madera reciclada, promoviendo la sostenibilidad y el aprovechamiento de recursos.

Objetivos específicos

1. Diseñar y desarrollar productos funcionales y duraderos a partir de residuos de madera.
2. Establecer un sistema de recolección y clasificación de materiales en colaboración con carpinterías locales y fábricas de muebles.
3. Implementar procesos de producción eficientes con enfoque en la reducción de desperdicios y el uso de energías sostenibles.
4. Aplicar acabados ecológicos que garanticen la seguridad y durabilidad de los productos.
5. Diseñar una estrategia de comercialización para promover los productos y generar conciencia sobre el reciclaje de madera.

9. Justificación

Este proyecto busca reducir el impacto ambiental generado por el desperdicio de madera en la industria, fomentando la reutilización de materiales que normalmente serían desechados. La manufactura circular no solo contribuye a la reducción de residuos, sino que también ofrece una oportunidad de negocio sustentable. Además, el uso de materiales reciclados y procesos ecológicos permite ofrecer productos de calidad a precios competitivos, alineándose con las tendencias actuales de consumo responsable.

