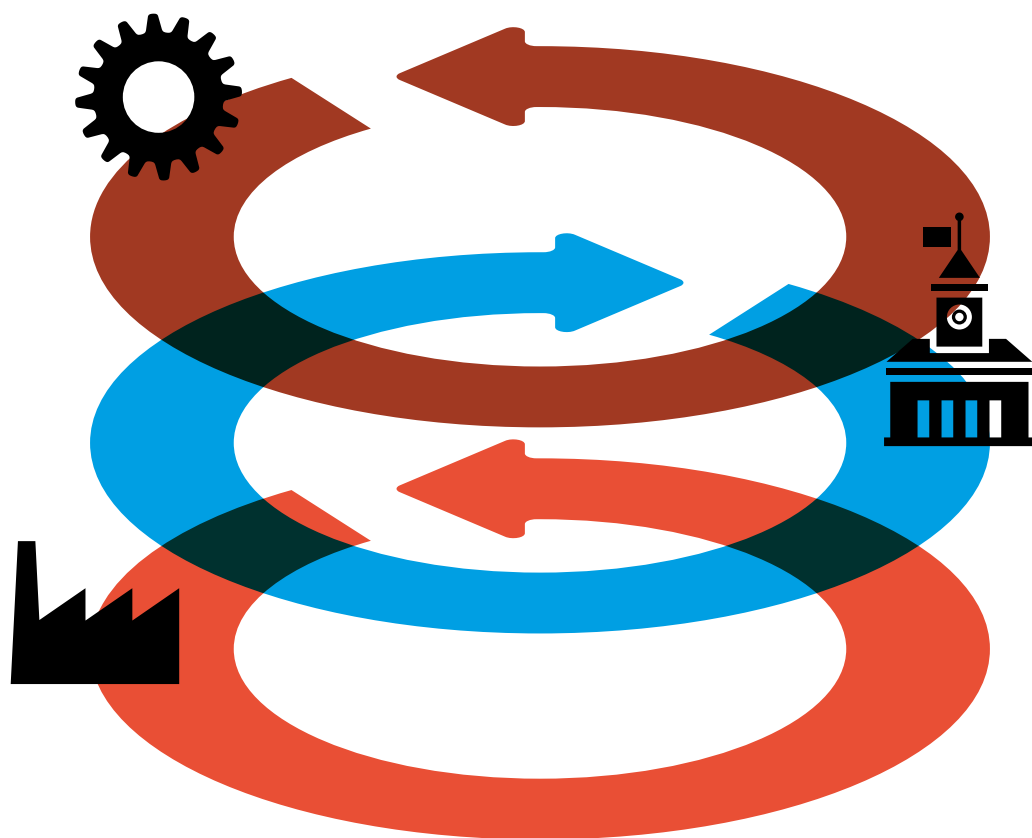


Iniciativas locales para impulsar la gobernanza de la economía circular

Sònia Llorens
Ariadna Benet
Sergi Rovira



**Asociación Pacto Industrial
de la Región Metropolitana de Barcelona**

Tel: (34) 932 600 222
pacte@pacteindustrial.org
www.pacteindustrial.org

ISSN edición electrónica: 2385-7846

Noviembre 2025

©Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Las opiniones expresadas en los documentos de esta colección corresponden a sus autores. El Pacto Industrial de la Región Metropolitana de Barcelona no se identifica necesariamente con estas opiniones.

El Pacto Industrial de la Región Metropolitana de Barcelona es una asociación constituida en el año 1997 con la misión de configurar una alianza estratégica entre administraciones públicas, organizaciones empresariales y sindicatos, para impulsar la competitividad de la industria, fomentar la creación de empleo y mejorar la cohesión social y la sostenibilidad en el territorio metropolitano.

Sònia Llorens i Cervera es doctora en ingeniería industrial por la UPC-UJI-UdG. Investigadora, docente y consultora senior en el ámbito de la innovación y la economía circular. Actualmente codirige el Postgrado en Economía Circular (UPC School).

Ariadna Benet i Mònico es doctora y licenciada en ciencias químicas por la Universidad de Barcelona. MSc en Environment and Development por la Universidad de East Anglia (Reino Unido). Consultora senior en desarrollo sostenible, especializada en sostenibilidad empresarial y economía circular. Coautora de dos libros sobre sostenibilidad y directora académica del Postgrado en Economía Circular y Sostenibilidad de IL3 (UB).

Sergi Rovira i Pérez es experto en gobernanza ambiental y procesos de transformación de las organizaciones. Consultor en estrategia para la sostenibilidad. Asesor para la incorporación de acuerdos ambientales internacionales. Profesor en la Universidad Politécnica de Catalunya y en el Campus Docente Sant Joan de Déu - Universidad de Barcelona.

Nos dirigimos hacia un paradigma socioeconómico sostenible y circular. La economía circular emerge como una propuesta global de transformación de los sistemas industriales y de consumo que pide profundos cambios y a largo plazo, para crear y controlar flujos materiales y energéticos, retroalimentar sistemas de producción y comercialización y cerrar el ciclo de vida de los productos. De este modo, la circularidad trasciende los ámbitos de organización existentes y exige una visión holística y una gran capacidad para gestionar la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad. Este documento pretende explicar el nuevo marco de sostenibilidad y poner en contexto la necesidad de un cambio global para con una economía circular, para reflexionar sobre el papel de las administraciones locales como punta de lanza del cambio, y profundizar, después, en la necesidad de modificar la gobernanza territorial, para favorecer nuevos modelos de toma de decisiones y fomentar las interacciones y sinergias necesarias para la transformación circular.

Palabras clave: economía circular, gobernanza, transformación sistémica, sostenibilidad integral del territorio

Anem cap a un paradigma socioeconòmic sostenible i circular. L'economia circular emergeix com una proposta global de transformació dels sistemes industrials i de consum que demana canvis profunds i a llarg termini, per crear i controlar fluxos materials i energètics, retroalimentar sistemes de producció i comercialització i tancar el cicle de vida dels productes. Així, la circularitat transcendeix els àmbits d'organització existents i demana una visió holística i una gran capacitat per gestionar la incertesa, la complexitat i l'ambigüitat. Aquest document pretén explicar el nou marc de sostenibilitat i posar en context la necessitat d'un canvi global envers una economia circular, per reflexionar sobre el paper de les administracions locals com a punta de llança del canvi, i aprofundir, després, en la necessitat de modificar la governança territorial, per afavorir nous models de presa de decisió i fomentar les interaccions i sinergies necessàries per a la transformació circular.

Paraules clau: economia circular, governança, transformació sistèmica, sostenibilitat integral del territori

We are transitioning towards a sustainable and circular socioeconomic paradigm. The circular economy has emerged as a global proposal for transforming industrial and consumption systems; one that demands far-reaching and long-term changes to create and manage material and energy flows, feed back into production and marketing systems and bring the life cycle of products full circle. Circularity thus transcends existing organisational frameworks and calls for a holistic vision and a strong capacity to manage uncertainty, complexity and ambiguity. The aim of this document is to describe the new sustainability framework and contextualise the need for a global shift towards a circular economy. It seeks to reflect on the role of local governments as a driving force of change and further explores the need to modify regional governance to promote new decision-making models and foster the interactions and synergies that a circular transformation requires.

Keywords: circular economy, governance, systemic transformation, integrated regional sustainability

Índice

1.	Economía circular, el paradigma socioeconómico del siglo XXI	9
1.1.	Los retos de la economía del siglo XXI y la necesidad de innovar hacia modelos de producción y consumo sostenibles, regenerativos y redistributivos	9
1.1.1.	Crisis socioambiental	11
1.1.2.	Sostenibilidad	13
1.1.3.	Sostenibilidad empresarial	14
1.2.	La economía circular, paraguas de estrategias hacia modelos de producción y consumo sostenibles	16
1.2.1.	La economía circular	18
2.	La Administración, impulsora de la transformación circular	20
2.1.	La nueva gobernanza: cuádruple hélice y la gestión de la complejidad asociada a una transformación sistémica	21
2.2.	La Administración pública local como promotora de la economía circular	24
2.2.1.	Ejemplos de casos de regiones circulares	28
2.2.1.1.	Ámbito B30	28
2.2.1.2.	Maresme Circular	29
2.2.2.	Ejemplos de ciudades circulares donde la Administración pública actúa como puente para la ciudadanía	30
2.2.2.1.	Mataró Circular	30
2.2.2.2.	Agenda de Implementación para una Ámsterdam Circular 2023-2026	31
2.2.2.3.	Economía circular en Glasgow	32
2.2.2.4.	Hoja de ruta para la neutralidad en carbono en Turku	33
2.3.	Vallès Circular, la transformación de la gobernanza para el éxito	34
2.3.1.	Convertir la crisis en oportunidad	34
2.3.2.	Integración en el contexto del gobierno en la comarca	35
2.3.3.	De Marketplace a Vallès Circular	37
2.3.4.	La transversalidad de la economía circular	38
2.3.5.	Posicionamiento y futuro	39
2.3.6.	Dinamización y funcionamiento	40
2.4.	Hoja de Ruta de la Economía Circular en Catalunya 2030	41
3.	Cómo impulsar la transformación circular desde la Administración	44
3.1.	Mapear y liderar la estrategia con visión holística	44
3.1.1.	Ejemplos de iniciativas territoriales en economía circular	46
3.2.	Pilares y herramientas para la transformación	47
3.2.1.	Informar, sensibilizar y formar a los agentes del ecosistema	48
3.2.2.	Regular y/o generar un marco normativo	52
3.2.3.	Incentivar monetaria y financieramente	54
3.2.4.	Planificar el territorio	59
3.3.	Medición de la circularidad del territorio	60
4.	Principales retos o barreras	64

4.1.	Retos económicos y de mercado	66
4.2.	Retos legales	66
4.3.	Retos sociales	69
4.4.	Retos de estructura organizativa	70
4.5.	Retos tecnológicos	71
5.	Conclusiones	73
6.	Bibliografía	76

1.

Economía circular, el paradigma socioeconómico del siglo XXI

1.1.

Los retos de la economía del siglo XXI y la necesidad de innovar hacia modelos de producción y consumo sostenibles, regenerativos y redistributivos

If current predictions of population growth prove accurate and patterns of human activity on the planet remain unchanged, science and technology may not be able to prevent either irreversible degradation of the environment or continued poverty of much of the world.⁽¹⁾

If there were a billion people living on the planet, we could do whatever we please. But there are nearly seven billion. At this scale, life as we know it today is not sustainable.⁽²⁾

Running the same system harder or faster will not change the pattern as long as the structure is not revised.⁽³⁾

El mundo científico, ya en los años noventa, ponía de manifiesto los mayores factores que amenazan la vida en la Tierra: la demografía y los hábitos de producción y consumo preponderantes. En la actualidad, inmersos en el siglo XXI, estos factores siguen casi inalterados.

Según James Lovelock y Lynn Margulis,¹ entre otros, la Tierra funciona como un ente autorregulado formado por componentes físicos, químicos y biológicos en interacción y evolución constantes, que, al mantenerse en homeóstasis,² le confieren una elevadísima capacidad de adaptación (resiliencia) y unas condiciones óptimas para la vida. Por ejemplo, la temperatura de los océanos es clave para conservar el hielo de los polos, y para permitir las corrientes oceánicas y la mezcla de nutrientes que alimentan una biodiversidad animal y vegetal incalculable, y la temperatura de la superficie terrestre determina la velocidad de evaporación del agua y, por tanto, su concentración en el cielo y en el suelo, y la posibilidad de vida en un sitio determinado. **Estas dependencias se evidencian en todos los ámbitos y conforman un estado global interrelacionado, complejo y en cambio constante, cuyo objetivo es mantener un contexto óptimo para la vida. No obstante, la homeóstasis, y por lo tanto la vida,³ se conserva indefinidamente siempre y cuando los límites de tolerancia de este equilibrio estable no se vean alterados.**

La Tierra autorregula las variables físicas, químicas y biológicas para mantenerse en homeóstasis, con el objetivo de conservar un óptimo estado para la vida

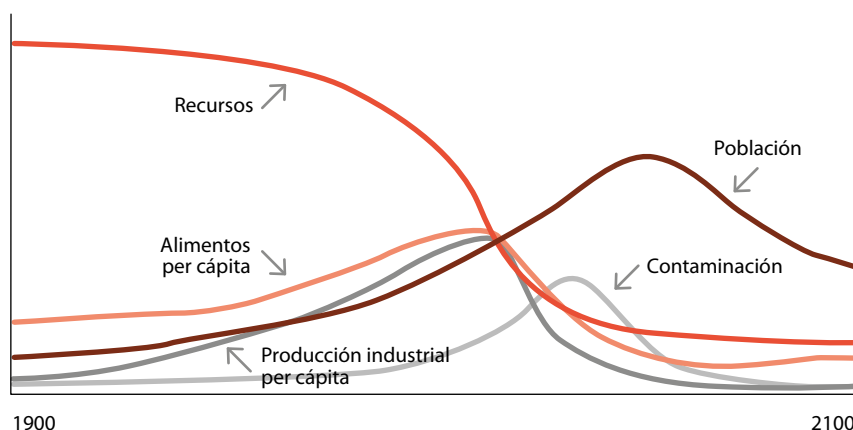
1 Para más información, buscad la hipótesis Gaia.

2 La homeóstasis es la tendencia a mantener el equilibrio y la estabilidad internos en los distintos sistemas biológicos. Viene de *hómos*, 'igual', y *stasis*, 'detención'. Esta condición de equilibrio en el medio interno se debe a una continua interrelación de los múltiples procesos de regulación. Según Claude Bernard (el introductor del término en 1865), la homeóstasis es el equilibrio dinámico que nos mantiene con vida. Puede decirse que, simplemente, la homeóstasis es el equilibrio interno de un organismo o de un sistema.

3 Vida entendida como la vida de las personas, los animales y las plantas. En definitiva, la vida de los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos.

Resulta que las actividades humanas que se han llevado a cabo desde la Revolución Industrial están empujando este sistema fuera de su estado natural de equilibrio. En 1972 se publicó el informe *Los límites del crecimiento*,⁽⁴⁾ dirigido por la doctora Donella Meadows y encargado por el Club de Roma al Massachusetts Institute of Technology (MIT). Se trata del primer estudio que, a partir de simulaciones con modelos matemáticos, alertaba de las posibles consecuencias de un crecimiento socioeconómico indefinido, y concluía que, «en un planeta limitado, las dinámicas de crecimiento exponencial (población y producto per cápita) no son sostenibles». Después de este, son muchos los libros, artículos y conferencias que resuelven que actualmente la Tierra está altamente estresada, lo que puede desestabilizarla enormemente y generar un «cambio adverso», es decir, una crisis planetaria sin precedentes.

Figura 1. Simulación informática del programa World3 utilizado por la doctora Meadows y sus colaboradores.



Fuente: Wikipedia, «The Limits to Growth».⁽⁵⁾

Superar los límites planetarios conlleva que puedan desencadenarse cambios adversos e irreversibles de alcance global

Recientemente, Johan Rockström y otros⁽⁶⁾ identificaron, de forma explícita, los procesos naturales fundamentales para el funcionamiento del planeta y definieron, para cada uno de ellos, sus **fronteras planetarias** (también llamadas *límites sistémicos*, *límites planetarios* o *límites naturales*), es decir, el valor máximo aceptable (linde) por encima del cual el proceso natural en cuestión se desestabiliza, pierde el equilibrio (homeóstasis). Al hacerlo, **se prevé que se desencadenen cambios adversos e irreversibles en toda la Tierra que conllevarían una crisis global, en tanto que alterarían las posibilidades de vida en nuestro planeta tal como las conocemos.**

Los procesos definidos son: clima, funcionalidad integral, pérdida de la biodiversidad, ciclos del fósforo y el nitrógeno, agotamiento de la capa de ozono, acidificación del océano, uso de agua dulce, cambios de los usos del suelo, contaminación química y carga de aerosoles atmosféricos. Según los autores, en el momento del estudio, en 2009, ya se habían transgredido tres de las fronteras planetarias establecidas: cambio climático, pérdida de biodiversidad y ciclo del nitrógeno, pero advertían que la humanidad estaba muy cerca de sobrepasar las otras fronteras. En la última actualización del cálculo, publicada en abril de 2023, ya se habían sobrepasado seis.⁽⁷⁾

Figura 2. La evolución de las fronteras planetarias.



En rojo se muestran los límites que están sobrepasados; en verde, el espacio «seguro» para la humanidad, y, en naranja, el que está en peligro. En el límite «Flujos biogeoquímicos», P = fósforo y N = nitrógeno.

Fuente: Stockholm Resilience Centre (2024), «Planetary Boundaries».⁽⁸⁾

1.1.1.

Crisis socioambiental

Funcionar dentro de los límites planetarios significa estar «a cubierto», es decir, reducir los riesgos económicos y sociales derivados de la desestabilización natural y garantizar, así, el bienestar de todo el mundo, incluyendo, también, el de las generaciones futuras. Y esto es así porque la naturaleza (animales, plantas, aire, agua...) alimenta a la humanidad, su bienestar y su economía.⁽⁷⁾

Actualmente, con una demografía y un sistema lineal de producción y consumo exponencialmente crecientes, ya hemos transgredido varios límites planetarios, y casi puede afirmarse que nos **hallamos inmersos en una crisis socioambiental, que definimos como las consecuencias ambientales y sociales, a escala local, regional y global, de la intensificación demográfica y la explotación de los recursos naturales** (o capital natural). Tenemos claro que los niveles de consumo, producción y crecimiento de las últimas décadas no pueden mantenerse en el tiempo y no son posibles para todos los habitantes del planeta.

El siglo xx ha sido testigo de un crecimiento demográfico sin precedentes, y no se prevé que este se detenga hasta mediados del 2100, cuando los pronósticos apuntan a que se llegará a los diez mil millones de habitantes, con un aumento más acentuado en países en vías de desarrollo. Si a este crecimiento le sumamos la visión moderna del bienestar y la felicidad —asociada al aumento del consumo de bienes materiales y energía— y un cambio hacia dietas más carnívoras, y también la concentración urbana de la población y el progresivo abandono (desertificación) de las zonas rurales, es más que probable que superemos la capacidad del planeta de aprovisionarnos. Así lo muestra la evolución de la **huella ecológica**, que no ha cesado en su aumento desde mediados del siglo xix, paralelamente a la población mundial y al consumo medio por persona.

El indicador de la **huella ecológica**⁽¹⁰⁾ cuantifica el consumo de recursos del planeta de las actividades (bienes o servicios) de la humanidad, y cambia con la dimensión de la población, el consumo medio por persona y la eficiencia en el uso de los recursos. La escasez de recursos implica más

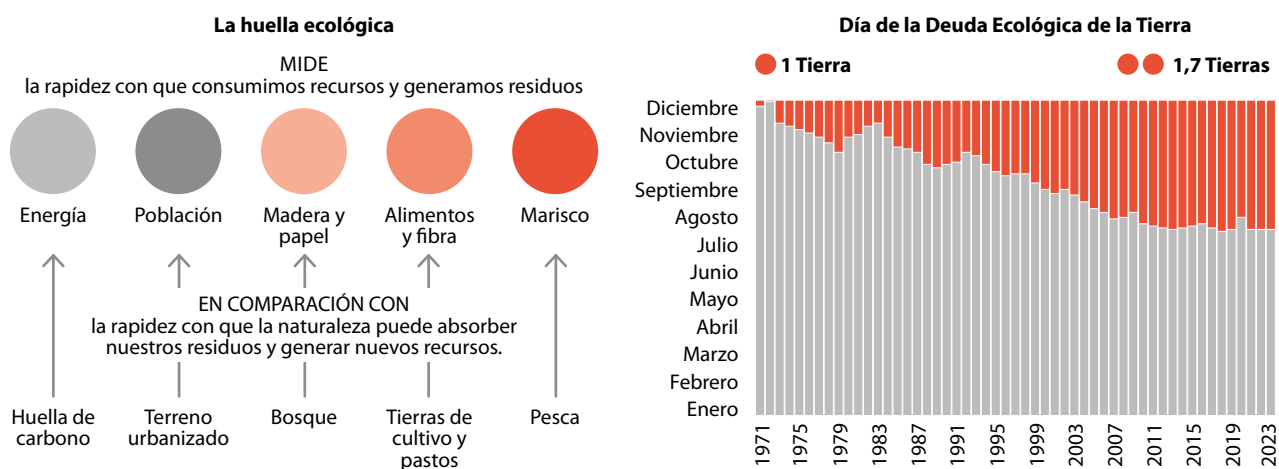
La consecuencia directa del aumento de la demanda de bienes materiales, energía y todo tipo de servicios de una población creciente es la transgresión de los límites planetarios

Figura 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos.

Servicios de abastecimiento <i>Productos obtenidos de los ecosistemas</i>	Servicios de regulación <i>Beneficios obtenidos de la regulación de los procesos del ecosistema</i>	Servicios culturales <i>Beneficios inmateriales obtenidos de los ecosistemas</i>
• Alimentos • Agua dulce • Leña • Fibra • Sustancias bioquímicas • Recursos genéticos	• Regulación climática • Regulación de enfermedades • Regulación del agua • Purificación del agua • Polinización	• Espiritual y religioso • Recreación y ecoturismo • Estético • Inspirador • Educativo • Sentimiento de pertenencia al lugar • Patrimonio cultural
Servicios de apoyo <i>Servicios necesarios para la producción del resto de servicios ecosistémicos</i> • Formación del suelo • Ciclo de nutrientes • Producción primaria		

Fuente: Robert T. Watson y A. H. Zakri (2003), *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*.⁽⁹⁾

competencia por los recursos básicos, como el agua y la tierra de cultivo, y por los recursos que sustentan la economía global, como el petróleo, los minerales, los metales y la madera, entre muchos otros.

Figura 4. La huella ecológica.

Fuente: Global Footprint Network Advancing the Science of Sustainability (2023), «Ecological Footprint». ⁽¹⁰⁾

La consecuencia directa del aumento de la demanda de bienes materiales, energía y todo tipo de servicios por parte de una población creciente es la transgresión de los límites planetarios, que se traduce en los grandes retos sociales, ambientales y económicos de la humanidad actual y futura. Según el World Economic Forum, la Unión Europea (UE) y las Naciones Unidas (ONU), los retos presentes y futuros de la humanidad se centrarán en detener los efectos del cambio climático y la pérdida de biodiversidad, en asegurar el agua limpia y potable para todo el mundo y en reducir los impactos sobre la salud a raíz de la contaminación ambiental y las desigualdades sociales.^(11, 12)

En el año 2007 se publicó el informe⁽¹³⁾ que postulaba que los impactos económicos como consecuencia del cambio climático serían

devastadores y muy superiores a los costes asociados a la mitigación de este y a la adaptación a él. Algunos ejemplos muy cercanos son las grandes inundaciones de la tormenta Gloria (enero de 2020), la sequía que se está experimentando en Catalunya (2022-2023), los efectos de la DANA en el País Valencià (octubre de 2024) o también el incremento del número de desastres naturales de ámbito mundial. Todos ellos, con efectos sociales y económicos importantísimos, se repiten en muchos lugares del planeta.

Figura 5. Costes económicos derivados del cambio climático.



Fuente: Christopher Flavelle (2021), «Climate Change Could Cut World Economy by \$23 Trillion in 2050, Insurance Giant Warns».⁽¹⁴⁾

1.1.2.

Sostenibilidad

Etimológicamente, *sostenibilidad* proviene del verbo *sostener*, es decir, ‘mantenerse, resistir’. Lo que plantea el concepto «sostenibilidad», intrínsecamente, es si el *modus operandi* (en el sentido más amplio de la expresión) de la sociedad «moderna» puede mantenerse indefinidamente en el tiempo. Obliga a plantearnos y a respondernos la siguiente pregunta: ¿podemos crecer de forma ilimitada, tanto demográfica como económica e industrialmente, al ritmo y con el volumen que lo hemos hecho hasta ahora?

Si tenemos en cuenta que la humanidad opera en un sistema finito, la respuesta a esta pregunta es no: no, sin alterarlo sustancialmente; no, sin modificar el equilibrio entre sus distintos componentes, o sea, no, sin transgredir los límites planetarios. Parece claro que no es posible mantener un crecimiento continuado de la población mundial, con su legítima aspiración de conseguir un nivel de confort y consumo alto, en un sistema de recursos limitados y con unos procesos ambientales en equilibrio inestable, y, a su vez, garantizar el bienestar de todos y también el de las generaciones futuras. Por lo tanto, se pone de manifiesto que el desarrollo actual no es, ni podrá ser, sostenible, **a no ser que este *modus operandi* halle una nueva forma de funcionar, capaz de respetar los límites intrínsecos del sistema natural del que depende y sus leyes, y conseguir el bienestar colectivo.**

Solo entonces podrá alcanzarse un desarrollo sostenible, es decir, un «[...] desarrollo que satisface las necesidades del presente sin

El concepto «sostenibilidad» plantea si el *modus operandi* de la sociedad «moderna» puede mantenerse indefinidamente en el tiempo

El desarrollo actual no es ni podrá ser sostenible, a no ser que encuentre una forma de funcionar capaz de respetar los límites intrínsecos del sistema natural del que depende

La economista Kate Raworth, con su «Dónut de los límites planetarios y sociales», establece una visión de un futuro equitativo y sostenible

comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades», como se definió en el informe *Nuestro futuro común*, liderado por Grö Harlem Brundtland, en 1987.⁽¹⁵⁾

Hace falta un cambio del marco mental en el que operamos, donde la sostenibilidad se entienda como la evolución hacia la madurez del sistema socioeconómico (o *modus operandi*), tal que alcance un estado de equilibrio global en el que economía, sociedad y medio natural convivan y se sustenten indefinidamente. Esto es contrario a la idea de crecimiento continuo que determina el marco de desarrollo y progreso socioeconómico actual. **El gran reto de hoy, pues, es conseguir funcionar y progresar dentro de estos límites.** La opción que se está poniendo encima de la mesa es **aprender de la naturaleza, entender su funcionamiento y adaptarse a ella, o incluso imitarla.**

1.1.3.

Sostenibilidad empresarial

En contraposición a la naturaleza, que funciona de forma cíclica y en equilibrio sostenido, la sociedad moderna ha desarrollado sistemas productivos de funcionamiento lineal, nutridos por recursos naturales (agua y materias primas), energía y tierra, cuya transformación genera emisiones, residuos y productos que se acumulan indefinidamente —cultura de lo desechable—. Este sistema es el resultado de doscientos años de revolución industrial y tecnológica, y se mueve, básicamente, siguiendo los parámetros del beneficio económico, asumiendo que tanto los recursos naturales —como son los espacios para verter restos (capital natural)— como las personas (capital humano) son ilimitados e infinitos.

La nueva realidad constata que: i) el medio natural es un entorno que contiene, aprovisiona y sostiene toda la economía; ii) los límites planetarios significan un escollo que hay que respetar, porque soportan la vida y son insustituibles, y iii) las personas deben poder satisfacer sus necesidades básicas y vivir decentemente.

Hace falta, por lo tanto, buscar nuevos modelos de producción y consumo que puedan ser realmente sostenibles y no se basen en el crecimiento continuado. La economista Kate Raworth⁽¹⁶⁾ nos ayuda a darle forma. Su **Dónut de los límites planetarios y sociales** establece una visión de un futuro equitativo y sostenible, sin prescribir los posibles caminos para alcanzarlo, de forma que actúa como un espacio de creatividad e innovación para hallar vías alternativas de desarrollo social y económico.

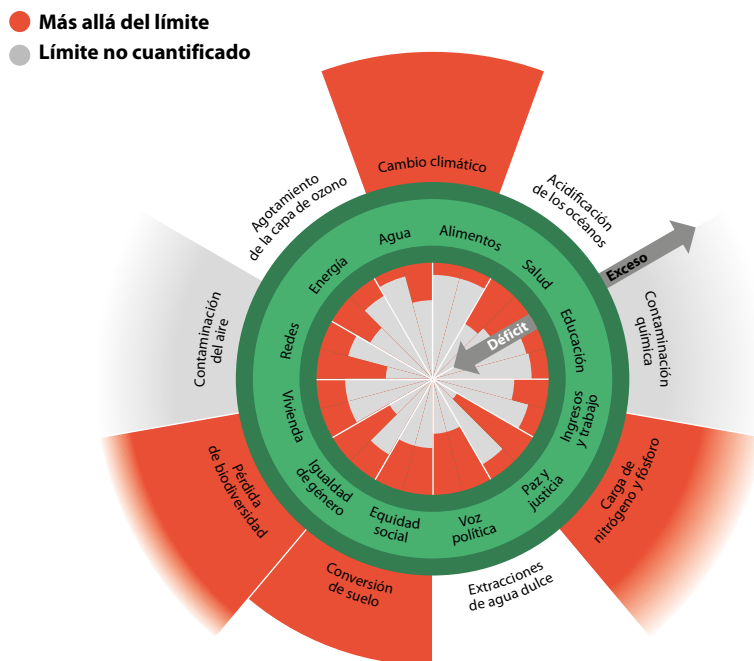
Nos dice: «Between social and planetary boundaries lies an environmentally safe and socially just space in which humanity can thrive».⁽¹⁷⁾

Así pues, el sistema socioeconómico del siglo xxi, para ser sostenible, se basará en modelos de negocio económicamente viables, eficientes y con un impacto social y ambiental positivo. En definitiva, **un sistema fundamentado en la imitación de los ciclos naturales, que se alimente de energía solar, reutilice indefinidamente la materia y permita la vida. Todo ello nos lleva a imaginar una nueva economía, que será:**

- **Redistributiva:** creará valor compartido entre todas las partes (empresa, sociedad, accionistas...) para conseguir un cambio social positivo.

- **Regenerativa:** operará sin transgredir los límites planetarios y al mismo tiempo restaurará y regenerará los sistemas naturales (agua, suelo, biodiversidad...).
- **Circular:**⁽¹⁹⁾ replicará el funcionamiento de los ciclos naturales y, por lo tanto, funcionará creando flujos cerrados de recursos.

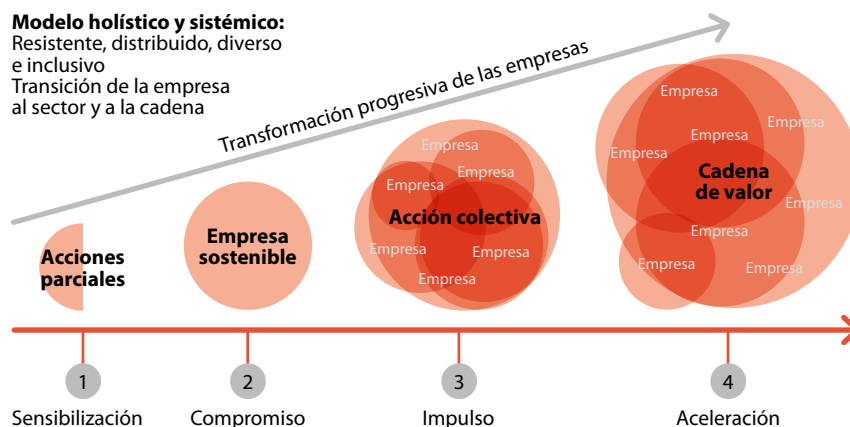
Figura 6. Dónut de los límites planetarios y sociales.



Las áreas marcadas en rojo indican las fronteras que hemos sobrepasado (parte exterior) y los cimientos débiles de la sociedad, basados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (parte interior). Por otro lado, la zona verde, que transcurre entre un techo ecológico y unos cimientos sociales, representa el área de seguridad (de estar «a cubierto») en la que hay que desarrollar la economía y la prosperidad del futuro.

Fuente: Kate Raworth (2017), «What on Earth is the Doughnut?...».⁽¹⁸⁾

Para alcanzar la sostenibilidad empresarial, deberá emprenderse un profundo proceso de transformación, el de la **innovación para la sostenibilidad**,⁽²⁰⁾ que, partiendo de la mejora operacional, es decir, la mejora en la eficiencia de los sistemas actuales, sea capaz de transitar hacia nuevos modelos de negocio nacidos para dar respuesta a necesidades sociales, económicas y ambientales reales, y que se desarrollen, de forma circular, dentro de los límites sociales y planetarios existentes. El proceso de innovación para la sostenibilidad se entiende como un contínuum de innovación en el que el eje donde pivota la mejora de la actividad empresarial se desplaza de dentro hacia afuera.

Figura 7. Transición hacia un modelo holístico, sistémico y circular.

Fuente: Jaime Ferrer (et al.) (2022), *Proyecto Economía Circular España*.⁽²¹⁾

1.2.

La economía circular, paraguas de estrategias hacia modelos de producción y consumo sostenibles

La economía circular no es una moda, sino una revolución, el nuevo paradigma socioeconómico, el de los modelos de negocio económicamente viables, eficientes y con un impacto social y ambiental positivo. Se enmarca en la sostenibilidad empresarial y se fundamenta en la imitación de los ciclos naturales, los cuales se alimentan de energía solar y reutilizan la materia indefinidamente.

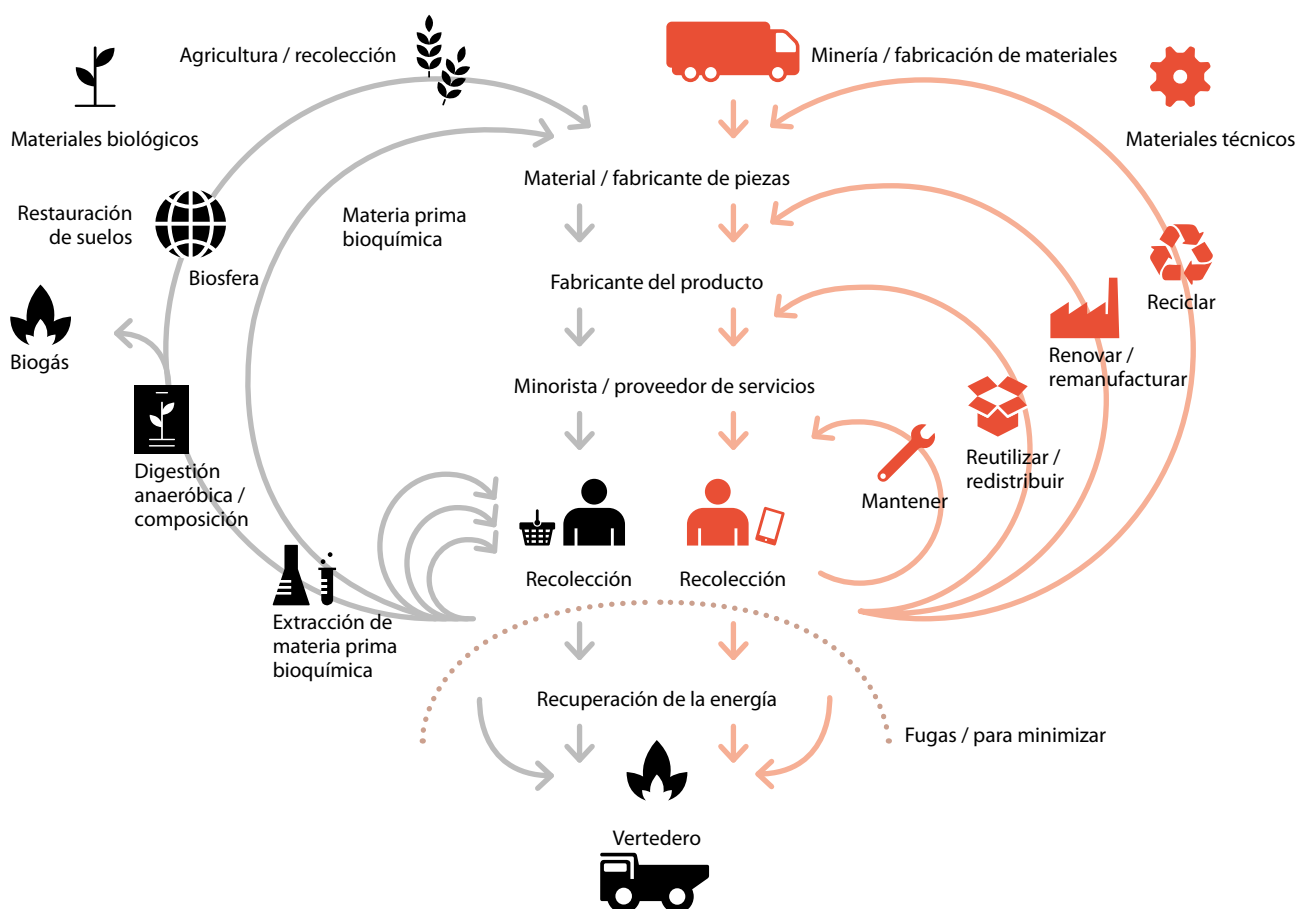
De este modo, el nuevo paradigma de la economía circular plantea un sistema socioeconómico basado en un modelo industrial restaurativo, alimentado por energías renovables y sin productos tóxicos ni residuos. Si el sistema productivo actual descansa sobre la base de la extracción de recursos naturales que, después de su transformación en productos y al final de su vida útil, serán acumulados en forma de restos sin ser reincorporados al ciclo productivo, **la economía circular se diseña para el residuo cero, de forma que los recursos obtenidos del planeta se reutilizan indefinidamente.**

Imitando la naturaleza, la economía circular quiere crear ciclos materiales en la cadena de valor que, más cortos o más largos, busquen prolongar la vida útil de los productos y mantener los recursos que se les asocian dentro del sistema sin que se conviertan en residuos (figura 8). En este sentido, la economía circular propone algunas estrategias, que incluyen, entre otras cosas: vías de actualización para evitar la obsolescencia programada; el mantenimiento, la reutilización, la reparación y la redistribución de productos; la restauración o remanufactura de productos y componentes; el reciclaje al final de la vida útil... En cuanto a los productos orgánicos, la economía circular sugiere la extracción de componentes químicos de alto valor añadido (perfumes, esencias...), la producción de compost para regenerar el suelo altamente degradado y, en último término, la valorización energética.

Así mismo, en lo que se refiere al proceso productivo, también incorpora otras estrategias asociadas a la optimización del uso de los recursos como, por ejemplo, el aumento en la eficiencia de los procesos productivos, la recuperación y recirculación del agua, la simbiosis

El sistema socioeconómico del siglo XXI, para ser sostenible, se basará en una economía que será redistributiva, regenerativa y circular

Figura 8. Diagrama de la mariposa (ciclos técnicos y biológicos).



Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2019), «El diagrama de la mariposa: visualizando la economía circular».⁽²²⁾

industrial (intercambio de energía y de recursos entre empresas) y nuevas maneras de acceder al producto en forma de servicio.

En su globalidad, todas estas estrategias pretenden la reintroducción de los recursos agua, energía y materias primas en el circuito productivo y la disminución, tendiendo a cero, del residuo final. En definitiva, se trata de recuperar algunas de las actividades abandonadas durante el *boom* de lo desechable. (Recordemos cuando devolvíamos los envases de cristal o reparábamos los electrodomésticos y los televisores.) Vamos en esta dirección, pero modernizada, ya que la tecnología, la investigación y la innovación son los fundamentos de la implantación de la economía circular.

La consecuencia es un ahorro en recursos, también económico, y una disminución drástica de los impactos ambientales y sociales. A su vez, se conseguiría desvincular el crecimiento respecto del consumo de recursos naturales y, al mismo tiempo, abrir infinitas oportunidades de innovación, optimización y ahorro empresarial. Se trata de un cambio en la forma de producir y consumir, en el modelo de negocio y en la interacción entre las empresas y el resto de los agentes de los ecosistemas socioeconómicos (sociedad, Administración, academia...).

La economía circular quiere crear ciclos de materiales a lo largo de la cadena de valor, para prolongar su vida útil y mantenerlos dentro del sistema sin que lleguen a ser residuos

La economía circular debe verse como una oportunidad en la evolución de los modelos de negocio actuales

1.2.1.

La economía circular

Una economía circular es regenerativa y reconstitutiva por diseño, y mantiene los productos, componentes y materiales en uso el máximo tiempo posible.⁽¹⁹⁾

Principios:

- **El residuo es un recurso:** los residuos son un error de diseño. En la naturaleza no hay. Se diseña pensando que todos los componentes deberán ser introducidos en la economía una vez usados. Se crea un producto pensando que tiene que ser recuperado después de su uso para darle una nueva vida, y que no debe haber pérdidas ni desaprovechamientos de ningún tipo a lo largo de su producción.
- **Funciona en círculos:** se mantienen los flujos de recursos (materiales, agua y energía) en uso y en el nivel más elevado de utilidad a través de los ciclos tecnológicos y biológicos.
- **Regenera los sistemas naturales:** en lugar de degradar continuamente los ecosistemas, se reconstruye el capital natural para mejorar la biodiversidad y enriquecer el suelo.

Características:

- Incorpora energías renovables.
- Conserva los recursos existentes.
- Elimina los productos tóxicos.
- Incorpora tecnología digital.
- Crea valor compartido.
- Reduce las externalidades negativas.
- Incentiva la colaboración a lo largo de toda la cadena de suministro, y también entre sectores y actores económicos diferentes.

Consecuencias:

La implantación de la economía circular pide un profundo cambio cultural y en el marco mental, y, al mismo tiempo, un cambio de nomenclatura respecto a la que se ha usado hasta ahora. Así pues, a los residuos, los llamaremos «recurso»; al producto, «servicio funcional»; a romper, «reparar»; a competir, «colaborar», y a extraer, «recuperar».

Por otro lado, transformar el sistema socioeconómico lineal en uno de circular debe verse como una **oportunidad en la evolución de los modelos de negocio actuales**. De un tiempo a esta parte, y en el marco de este nuevo patrón, han surgido modelos de negocio interesantes, entre los que destacamos la **servitización**, donde la propuesta de valor se centra en la satisfacción de necesidades de los clientes mediante servicios, pero no productos (ej.: *renting* y *leasing*), a través del **consumo colaborativo** —en el que un producto es utilizado por distintos usuarios (ej.: Bicing, coche compartido)— y con las estrategias ya mencionadas de recuperación, remanufactura, reparación y reciclaje, que pueden convertirse en nuevos tipos de negocio.

El ecodiseño y, de forma más amplia, el diseño para la sostenibilidad son herramientas fundamentales para transformar el sistema actual, lineal, en uno circular, ya que obligan a pensar, desde el principio, en el uso y la recuperación futuros del producto, y a menudo llevan a un vasto análisis sistémico que no se produce en el modelo lineal de hoy. Por lo tanto, además de pensar cómo haremos un producto «más verde», habrá que meditar sobre cómo podrá reaprovecharse y alargarse su vida útil; cómo satisfará de la mejor manera las necesidades del consumidor social, ambiental y económicamente;

cuáles serán los actores necesarios e involucrados para conseguir cerrar círculos técnicos o biológicos, y cómo este modelo de negocio regenerará los ecosistemas y redistribuirá la riqueza.

Como ya se ha indicado en los trabajos realizados en el *Proyecto Economía Circular España*,⁽²¹⁾ las empresas abordan gradualmente esta transformación, e inician actuaciones individuales y aisladas según su diagnóstico inicial y las oportunidades con más viabilidad de ser aplicadas, para pasar a una visión más estratégica de la transformación hacia modelos sostenibles y, en último término, afrontar los cambios de forma ecosistémica y en la cadena de valor (figura 7).

Finalmente, hay que decir que cambiar el paradigma lineal por uno circular es un gran reto económico y un desafío cultural global. A pesar de ello, aún es una música con letra difusa, un paradigma que debe aterrarse. Un primer paso es definir grandes líneas políticas u hojas de ruta, que se transformarán en marcos legales y normativas aplicables a las escalas territoriales y a los sectores adecuados. Para ello, la Unión Europea ha promovido el Pacto Verde Europeo, la nueva estrategia de transformación económica para guiar a la UE en el cambio hacia un modelo socioeconómico sostenible, el cual se traduce en un paquete de medidas para que la unión sea climáticamente neutra en 2050, entre las que hay el Plan de Actuación Circular, que marca la transición europea para con una economía circular. La Generalitat de Catalunya ha adoptado la voluntad europea y ha definido la Hoja de Ruta de la Economía Circular en Catalunya, que fija los pasos que habrá que seguir para reformular la economía del país.

2.

La Administración, impulsora de la transformación circular

La transición hacia la economía circular afecta todo el sistema socio-económico, a pesar de que a menudo se crea que solamente es cosa de las industrias y las empresas, ya que los recursos que deben recuperarse para generar flujos de materiales se mueven por diferentes tenedores que conforman un metabolismo dinámico y complejo. De este modo, los círculos técnicos y biológicos que impone la economía circular varían en longitud, lapso de tiempo y número de actores y sectores económicos implicados, y trascienden tanto las escalas geográficas como los distintos ámbitos de gobernabilidad.

Por ejemplo, si pensamos en una camiseta o unos pantalones, el flujo de material va desde la extracción del algodón hasta el uso de la ropa por parte de los usuarios finales. Si quieren recuperarse estas piezas para utilizarlas nuevamente como recurso, es decir, aprovechar su flujo material, habrá que recogerlas, transformarlas y volverlas a distribuir. En este sentido, será necesario establecer un círculo logístico para hacer circular este flujo material: deberán habilitarse espacios para recoger las piezas, sistemas de transporte y almacenaje para apilarlas, mecanismos tecnológicos de separación para seleccionarlas (según la tipología de material, el color, el estado...) y, por último, procesos para entrar las piezas de ropa nuevamente al sistema de producción y consumo, ya sea como ropa de segunda mano, ropa para hilo nuevo... En cada paso participarán actores distintos, con roles e intensidades también diferentes y ubicados en territorios a menudo múltiples. Así, en la recolección, tendrá un papel importante el ciudadano; en el proceso de selección y reutilización, los protagonistas serán la empresa y la tecnología, y, en cambio, en el impulso y la facilitación de todo ello, quizá quien coja el liderazgo será la Administración. Para que este engranaje funcione, serán necesarios nuevos ecosistemas de producción y consumo, que requerirán de cambios transformadores en el ámbito de los procesos, del territorio (barrios, ciudades, regiones, países...) y de las cadenas de valor.

Definir procesos circulares requiere una visión totalmente holística, que relacione procesos, vectores, tiempos, actores y territorios

Por lo tanto, eludir la linealidad de los procesos de producción y consumo obliga a tener una visión totalmente holística, capaz de integrar y relacionar a los diferentes actores, flujos y territorios que intervienen en ellos, y la variedad de conocimientos, prácticas y nuevas formas de producir y consumir que irán surgiendo. Por otro lado, será primordial crear nuevos marcos legales que impulsen y acojan esta nueva manera de hacer las cosas. Parece claro, pues, que **la transformación circular no puede hacerse individualmente**. Se trata de un proceso colectivo complejo: ni una empresa, ni un ciudadano ni un organismo gubernamental por sí solos pueden llevar a cabo el cambio. Todo lo contrario, tal transformación requerirá de la alineación y la cooperación entre distintas partes interesadas y entre territorios, e implicará innovar hacia una nueva forma de entender la sociedad y el sistema productivo: esta mirada se trata con más profundidad en uno

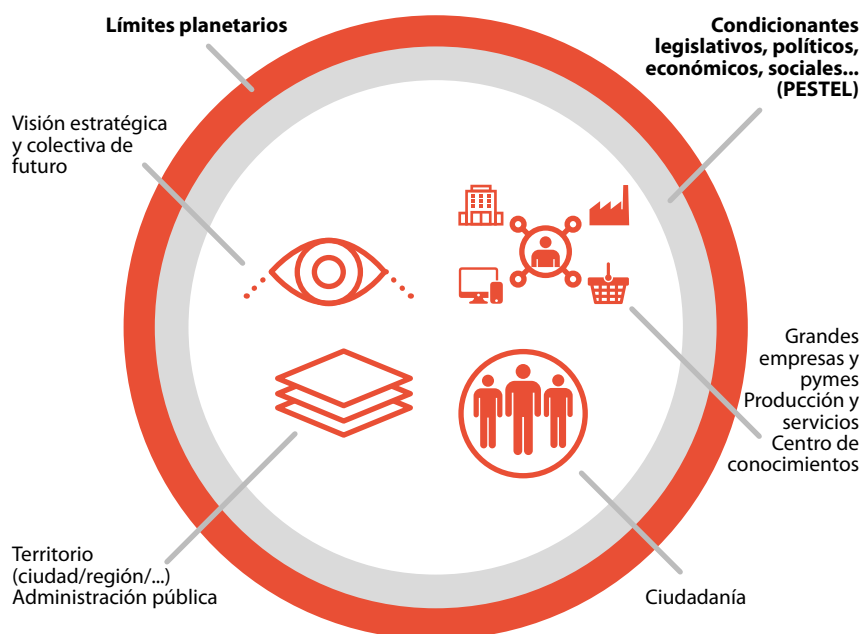
de los Papers anteriores sobre economía circular.⁽²³⁾

La transformación hacia nuevos paradigmas no podrá abordarse desde la visión individual de los agentes, como tampoco podrá plantearse desde el punto de vista de la homogeneidad, sino que deberá adaptarse a todas las singularidades y oportunidades específicas del ecosistema y del recurso al que se aplique: los retos y las oportunidades serán diferentes en entornos urbanos o rurales, con más intensidad industrial, agrícola, ganadera o de pesca, en localidades más turísticas o en aquellas que se enfrentan a situaciones de despoblamiento, etc.

Por tanto, y como principal conclusión, podemos asegurar que, para conseguir transformaciones profundas y pasar de un sistema de producción y consumo lineal a uno circular, es necesaria una visión holística, capaz de interrelacionar aspectos sociales, ambientales y económicos, y diferentes escalas territoriales y temporales, y gestionar su complejidad. También se ha comentado que no puede hacerse individualmente y que, en consecuencia, no puede llevarlo a cabo ni la Administración sola ni la empresa sola, sino que habrá que involucrar a todos los actores: Administración, sociedad civil, empresa, entidades de investigación e innovación, etc. **Será necesario, así pues, abordar la complejidad de forma específica y adaptada a cada territorio o localidad, y teniendo en cuenta a los diferentes agentes que operan en ella:** administraciones, tejido empresarial, sociedad, academia y centros tecnológicos.

La transformación hacia nuevos paradigmas deberá abordarse desde la complejidad, y adaptar las propuestas a cada territorio o localidad teniendo en cuenta a los distintos agentes que operan en cada uno de ellos

Figura 9. Estratos implicados en la transformación circular.



Fuente: Elaboración propia a partir de *Economía circular i verda al món local*.⁽²⁴⁾

2.1.

La nueva gobernanza: cuádruple hélice y la gestión de la complejidad asociada a una transformación sistémica

Además de la visión holística y la participación de los diferentes actores, para implantar una economía circular, hay que analizar un punto de

partida, definir una hoja de ruta de la que se derivarán actuaciones y proyectos específicos; tomar decisiones y ejecutarlas aportando recursos y capacidades coherentes con la actuación, y establecer las sinergias necesarias con los actores del ecosistema. Se trata de proyectos y decisiones multiactor, plurisectoriales y, a menudo, supralocales; así pues, de una elevada complejidad metabólica. A tal efecto, será necesario establecer estructuras multinivel, donde los distintos actores y los marcos que les condicionen —leyes, procedimientos, herencia cultural, valores, economía, etc.— quedarán entrelazados a través de espacios de comunicación y debate, de una organización determinada y acordada entre todas las partes y de unos protocolos para tomar decisiones. **Será una gobernanza para la economía circular.**

La *gobernanza* se define como «la forma de gobernar, que se fundamenta en la **interrelación de los organismos encargados de la dirección política de un territorio y la sociedad civil**, con el fin de dar más poder, autoridad e influencia a la ciudadanía para tomar decisiones que afectan directamente la vida pública».⁽²⁵⁾ De un modo más sencillo, el término *gobernanza* se refiere a la **estructura de relaciones** entre los distintos actores que participan en la toma de decisiones políticas y económicas.⁽²⁶⁾

En el presente, los gobiernos, y sobre todo los gobiernos locales o territoriales, ya no pueden actuar como si fueran el único actor con un rol predominante. Hay otras entidades, como por ejemplo organizaciones no gubernamentales, sociedad civil, academia o empresas privadas, con capacidad para compartir una parte de esta «autoridad» y ejercer diferentes grados de influencia. Son lo que Manuel Castells llamó las **sociedades en red**,⁽²⁷⁾ basadas en la interdependencia y la colaboración, donde se buscan modelos de innovación que resuelvan necesidades sociales, fortalezcan la cooperación entre los distintos actores y, al mismo tiempo, permitan tomar decisiones que se hagan realidad, es decir, que faciliten la gobernabilidad.

Para inspirar modelos de gobernanza aplicables a la transición circular, tenemos como referentes los modelos de innovación de sistemas de la triple, cuádruple y quíntuple hélice, que proponen la creación de espacios de comunicación, colaboración y consenso entre industria, gobierno y universidad (triple hélice), y sociedad (cuádruple hélice), y medio ambiente (quíntuple hélice), para conseguir un desarrollo económico y social mejorado a escala sistémica. Es lo que llamamos **gobernanza en red** (*network governance*, en inglés), un nuevo sistema organizativo y de toma de decisiones que promueve la participación, negociación y colaboración de las diferentes partes interesadas.^(28, 29) Son modelos que requieren una nueva constelación de actores, interrelacionados, y, por tanto, una nueva forma de gobernar menos piramidal y más equitativa entre las partes.

La gobernanza en red favorece la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, más allá del ODS número 17, que busca fortalecer los medios para implementar y revitalizar la alianza mundial, es decir, un compromiso global a través de la cooperación internacional y las alianzas que permita encauzar nuevas dinámicas para unas relaciones justas, perdurables y equitativas. La gobernanza en red, al incorporar actores varios, también añade puntos de vista y prioridades distintos, relacionados con el resto de los ODS (educación, igualdad, protección de la biodiversidad, cambio

La gobernanza en red promueve la participación, negociación y colaboración de las distintas partes interesadas

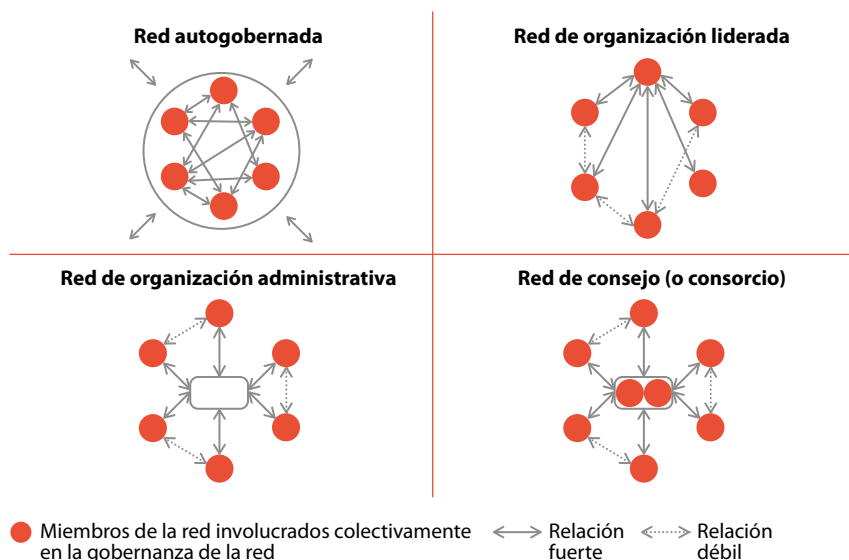
climático y un largo etcétera), que dentro de la nueva gobernabilidad deberán tenerse en consideración.

Las **redes de gobernanza** pueden describirse como un sistema pluricéntrico (varios polos de decisión y acción), en oposición al sistema unicéntrico (un único polo) predominante. En ellas, un gran número de actores interdependientes interactúan para producir un resultado. El cumplimiento se garantiza mediante la confianza y la obligación política. La eficiencia mejora a través de la adquisición distribuida de conocimiento y la resolución descentralizada de problemas, y la eficacia, con la aparición de soluciones colectivas.

La gobernanza y la toma de decisiones en red pueden tomar distintas formas:^(30, 31)

- Red autogobernada: estructura de liderazgo compartido en la que la toma de decisiones se basa en el consenso. Todos los miembros participan en ella y cogen responsabilidades de gobierno.
- Red de organización liderada: un miembro de la red toma el liderazgo al aglutinar y gestionar a los miembros de la red, a pesar de que cada uno tiene un papel específico en ella.
- Red de organización administrativa: se crea una nueva organización que sirve específicamente de eje vertebrador y que lidera la toma de decisiones y la gestión de toda la red.
- Red de consejo (o consorcio): un subgrupo de miembros toma las decisiones y se encarga de la gestión diaria de la red.

Figura 10. Formas de gobernanza en red.



Fuente: Elaboración a partir de *Governing cyber security through networks: An analysis of cyber security coordination in Belgium*.⁽³⁰⁾

La gobernanza en red puede facilitar la implementación de la economía circular en los territorios, ya que, al alejarse de las estructuras jerárquicas ampliamente extendidas, puede favorecer la creación de espacios de trabajo compartido, a través de la participación, negociación y colaboración de los diferentes actores antes mencionados, y la aparición y el despliegue de relaciones multilaterales, organizaciones híbridas y plataformas de desarrollo que, de forma conjunta, darán

respuesta al reto de la circularidad. En definitiva, ayudarán a orientar y alinear las acciones y a identificar instrumentos para conseguir un cambio sistémico en las estrategias y las políticas públicas. Cabe decir que, en el momento de implementar las propuestas, estos modelos de gobernanza se hibridan y, normalmente, adoptan las formas que más se adaptan a las necesidades de las organizaciones vinculadas.

En nuestro país, para poder establecer modelos de gobernanza en red que sean realmente funcionales, habrá que superar algunos retos como los que describe Antoni Gutiérrez-Rubí:⁽²⁶⁾

- La integración de las posiciones y convicciones entre las formaciones políticas.
- La aversión al cambio que tiene el funcionariado.
- Los modelos de participación que han quedado obsoletos ante los cambios tecnológicos y ante unas demandas sociales cada vez más exigentes.
- Los costes económicos.

Tabla 1. Ejemplos de gobernanza en red.

Red autogobernada: en las cooperativas, la toma de decisiones recae en todos los miembros; se hace mancomunadamente y, luego, el consejo rector se hace cargo de su implementación.

Red de organización liderada: un caso claro podrían ser los proyectos europeos. En estas redes pueden participar administraciones, empresas, centros de investigación y entidades de la sociedad civil (según lo permita la convocatoria concreta), y puede llegar a establecerse un espacio de trabajo de la cuádruple hélice, con un acuerdo conjunto de la propuesta que quiere desarrollarse, pero siempre habrá una institución que lo liderará. Esta hará de representante y, en último término, se responsabilizará de garantizar el buen funcionamiento de la red.

Red de organización administrativa: una institución asume la ejecución del proyecto o programa para varios actores. Los consejos comarcales son un buen ejemplo de ello, ya que la propia institución asume funciones delegadas por los ayuntamientos y se hace cargo de la interlocución con todos los actores (empresas, administraciones, entidades, etc.).

Red de consejo: finalmente, los consorcios serían un ejemplo de red de consejo, donde se define un ente con un mandato específico; los consorcios de gestión de residuos (normalmente, en forma de mancomunidades o de alcance comarcal) dan respuesta a este modelo. Un consorcio se crea con una finalidad, debe gestionarla y rendir cuentas de los resultados, sin que los beneficiarios u organismos afectados intervengan en la gestión.

Fuente: Elaboración propia a partir de *Governing cyber security through networks: An analysis of cyber security coordination in Belgium*⁽³⁰⁾ y *Network Governance Structures Infographic*.⁽³¹⁾

2.2.

La Administración pública local como promotora de la economía circular

La economía circular adopta diferentes formas según se aplique a una ciudad o región u otra, dependiendo de factores tan variados como la economía, la geografía, la sociedad y el medio. Así, por ejemplo, las necesidades de las regiones/ciudades de servicios son muy diferentes de las que son productivas; del mismo modo que las de las zonas muy pobladas, como el Área Metropolitana de Barcelona, también son distintas de las de las zonas rurales del resto de Catalunya; o las de las zonas costeras de las de las zonas de montaña. Esta diversidad territorial y de escala se traduce en necesidades y oportunidades diferentes, a las que hay que dar respuesta a través de una implementación de la economía circular diferenciada y específica del territorio.

La Administración pública es un actor primordial a la hora de facilitar e impulsar el cambio hacia una economía más circular, en tanto que es un actor central con capacidad de interaccionar e intervenir

Los entes locales son, quizás, los agentes mejor posicionados para impulsar la economía circular

con el resto de los actores (sociedad, tercer sector, empresa y academia) —a través de las estructuras de gobernanza en red— y de enmarcar y llevar a la práctica una amplia gama de políticas en diferentes campos. Además, gestiona y aporta recursos desde una mirada territorial y buscando el bien común, es decir, favoreciendo a todos los actores (ciudadanía, empresa, etc.).

A medida que se avanza en el despliegue de la circularidad, se observa que la escala territorial donde más se aplica la economía circular, actualmente, es la de las regiones y ciudades. Hallamos algunos ejemplos en Ámsterdam, Ámbito B30 o Maresme Circular, entre otros. Lo están consiguiendo, por un lado, a través de las políticas públicas, desde las que se establecen los marcos reguladores y facilitadores necesarios para promover la adopción de prácticas más sostenibles y circulares en un territorio concreto (marcos que incluyen, por ejemplo, incentivos fiscales y financieros, regulaciones y normativas, apoyo y promoción de la investigación e innovación y acompañamiento empresarial, entre otros). Y, por otro lado, lo están alcanzando gracias al fomento de la colaboración entre los actores públicos y privados, que, como ya se ha comentado, es uno de los elementos clave a la hora de impulsar la transformación. La Administración local es la que debe estar más cerca de la ciudadanía, de la empresa y de los diferentes entes del territorio, de modo que tenga la facilidad, si la quiere aprovechar, para generar espacios de colaboración, conocimiento y conexión entre todas estas partes. Además, en Catalunya, las administraciones locales se aglutinan, en muchos casos, alrededor de los consejos comarcales, una figura territorial que, desde una visión innovadora y de transformación, podría generar las estructuras de gobernanza necesarias para impulsar este cambio, ya que su naturaleza favorece el contacto con diferentes entes locales y con el resto del territorio.

Y es que los gobiernos regionales y locales tienen el profundo conocimiento y la comprensión necesaria de su territorio —en cuestiones ambientales, sociales y económicas—, pueden conocer flujos y metabolismo y actúan a escala y con sistemas económicos controlables, lo que los coloca en una posición favorable para establecer las condiciones marco adecuadas, aplicar políticas específicas, movilizar las partes interesadas e impulsar sinergias entre varios sectores económicos. Además, pueden ejercer un papel inestimable haciendo de nexo conector para aglutinar incentivos dispersos y llevar a las empresas a un territorio común de colaboración, que permita el intercambio estructural de conocimiento, tanto dentro de la ciudad como en relación con otros municipios, y puede resolver la fragmentación en la cadena de valor.

Finalmente, la Administración pública también actúa de puente y contacto con la ciudadanía, y su papel es clave en la adopción de las nuevas propuestas de modificación; tiene incluso el poder de convicción en la adopción en masa de nuevos patrones de comportamiento y consumo.

Es, pues, imprescindible, establecer alianzas publicoprivadas, diálogos multiagente y redes de gobernanza que faciliten la interacción Administración-academia-empresa-sociedad. Y es que tanto el sector público como el privado son protagonistas en el momento de promover prácticas de economía circular, porque tienen tipologías de recursos y habilidades complementarias que pueden contribuir a conseguir modelos de territorio sostenibles.

Los entes locales, en tanto que la Administración pública más cercana a la sociedad, son, quizás, los agentes mejor posicionados para impulsar la economía circular. Entre sus competencias hallamos la gestión de políticas para un desarrollo socioeconómico sostenible, es decir, la promoción de un sistema económico más sostenible y resiliente. Al mismo tiempo, esta promoción afecta transversalmente al resto de competencias municipales, que en conjunto deben perseguir la promoción del territorio, los habitantes y las actividades que allí tienen lugar.

De forma simplificada, puede decirse que los ámbitos de actuación de los entes locales para poder implantar e impulsar la transformación circular son la propia Administración, la empresa y la sociedad, según cuál sea el foco de esta:

- **Aplicación en la propia Administración:** significa introducir la economía circular en el día a día de la Administración, con la implicación de algunos departamentos (o todos) que la conformen y a partir de las propias competencias, como son la gestión de recursos y residuos, del parque público de vivienda, de equipamientos e infraestructuras y de los procesos de compra pública. Esta es una poderosa herramienta, porque predica con el ejemplo y, al mismo tiempo, da ideas y ayuda a la comprensión de este concepto, a veces, abstracto.

Tabla 2. Ámbitos de actuación de los entes locales en la transformación circular.

<i>Aplicación en la propia Administración</i>	<i>Impulso entre el tejido empresarial y emprendedor</i>	<i>Fomento entre el tejido social</i>	<i>Fomento de vínculos con la academia</i>
• Servicios de limpieza viaria y de recogida y tratamiento de residuos. • Servicios de gestión de la distribución y el saneamiento del agua. • Gestión de equipamientos municipales. • Gestión de vivienda pública. • Estrategia energética del municipio. • Gestión del transporte de viajeros municipal. • Planificación urbanística. • Compra pública verde y circular. • Infraestructuras. • Organización de eventos con criterios de circularidad. • Planificación para hacer frente al cambio climático.	• Plataformas colaborativas entre entes públicos. • Plataformas colaborativas publicoprivadas. • Plataformas colaborativas entre entes privados donde el papel de la Administración sería de facilitación, dinamización o impulso. • Apoyo financiero a los negocios (subvenciones, provisión de capital o garantías financieras). • Apoyo técnico, asesoramiento, formación y demostración de buenas prácticas. • Fomento del emprendimiento verde y circular (formación, Fab Lab, centros de cotrabajo, etc.).	• Comunicaciones públicas y campañas informativas. • Plataformas de colaboración entre ciudadanos, por ejemplo, mercados de intercambio o monedas sociales. • Difusión e implementación de iniciativas para la circularidad (envases multiuso, mercado de segunda mano, etc.). • Fomento e impulso de iniciativas ciudadanas.	• Educación, información y sensibilización a través de programas educativos a distintos niveles (primaria e institutos, grados, postgrados, FP, escuelas de negocio, escuela de administración pública...). • Participación en competiciones universitarias. • Participación en becas y premios docentes. • Apoyo y participación en los programas formativos.

Fuente: Elaboración propia a partir de *Economía circular i verda al món local*.⁽²⁴⁾

- **Impulso entre el tejido empresarial y emprendedor:** conlleva dinamizar y promover el concepto de economía circular entre el tejido productivo, para favorecer la confianza, la colaboración y la transparencia. En definitiva, que la Administración promueva las condiciones adecuadas para la promoción de la economía. Estamos hablando de financiación, legislación y cooperación; también del mapeado de retos y oportunidades sectoriales, con el objetivo de hallar nuevas propuestas y soluciones de forma conjunta.
- **Fomento entre el tejido social:** los entes locales están en una posición cercana a la ciudadanía, lo que les ofrece la oportunidad

de promover la economía circular y fomentar un consumo más sostenible. Hay muchos ejemplos de ayuntamientos pioneros en la sensibilización para con la circularidad, que abrazan iniciativas de base y ponen las condiciones para facilitar su ejecución, como por ejemplo generar espacios en las ciudades para la compra de productos alimentarios producidos en los alrededores o legislar para que puedan crearse cubiertas hortícolas.

- **Fomento de vínculos con la academia:** los entes locales pueden colaborar, impulsar y/o establecer sinergias en el ámbito docente y de investigación para generar y transmitir el conocimiento necesario para empoderar a los agentes del cambio (formación, por ejemplo, de profesionales cuando se detectan necesidades de nuevos profesionales con conocimientos relacionados con las diferentes estrategias de circularidad).

En los ejemplos revisados (apartado 2.2.1), los entes públicos son parte implicada en la transformación, y a pesar de que tienen en ella un liderazgo importante y actúan en las distintas formas mencionadas, no son sus únicos tractores, sino que se crean organizaciones *ad hoc* que son las que poseen la marca y ejecutan públicamente las hojas de ruta establecidas. En cualquier caso, hay un sitio web (por ejemplo, Circular Glasgow o Circular Turku) que actúa de interfaz entre la gobernanza, la organización y la ejecución, y que acerca la noción de economía circular a cualquiera que esté interesado en ella.

Para poder generar la gobernanza necesaria para guiar la transformación hacia la sostenibilidad y la economía circular, ya sea con un liderazgo único o en colaboración, debe producirse un profundo cambio en la cultura de la gestión pública actual. En primer lugar, los entes públicos, locales o territoriales, tienen que **mirar afuera** y asumir, como el más hondo de los valores, su tarea de **servicio a la sociedad**, donde la sociedad lo incluye todo: ciudadanía, empresa, ONG, academia... Y es desde este servicio que puede trabajarse para crear un ecosistema transformador. Alcanzarlo depende enormemente de la posibilidad de interlocución entre los diferentes entes públicos, que permita crear un espacio común de trabajo y confianza, más allá de las ideologías. Mirar afuera implica escuchar y dialogar con el ecosistema para engrandecer las buenas ideas, desde la humildad del que quiere mejorar el territorio y el bienestar de todos. Mirar afuera también quiere decir conocer y valorar lo que se esté haciendo en otros territorios, tarea que desde esta posición de servicio puede recogerse para ampliarla, mejorarla o modificarla. No tendría sentido (a pesar de que es bastante común) que se ejecuten dos proyectos de circularidad empresarial en paralelo en dos comarcas vecinas sin que las respectivas administraciones lo compartan. Es, pues, necesaria, también, una orientación hacia la agilidad y la optimización de los recursos públicos.

En segundo lugar, es importante generar un **lenguaje común**, con el propósito de que Administración, empresa, academia y ciudadanía puedan establecer vías de comunicación eficaces y facilitar la colaboración publicoprivada.

En tercer lugar, los entes públicos, locales o territoriales, deben **mirar adentro** y preguntarse si las formas actuales de organización interna, toma de decisiones y ejecución de proyectos son útiles y

suficientemente ágiles y flexibles para la implantación de la economía circular. Seguramente no, en tanto que la sostenibilidad y la circularidad son multiactor y pluridimensionales, son experimentación prueba-error, son innovación. Por tanto, habrá que pensar e introducir nuevas formas y metodologías de trabajo, y simplificar algunos procesos internos para ser más ágiles en los flujos de toma de decisiones; dejar la estanquidad del trabajo departamental a un lado para abrir los departamentos y crear mecanismos de trabajo internos más cooperativos, que, además y de forma fácil, puedan incorporar perfiles externos con conocimiento y pericia en el ámbito de la sostenibilidad y las tecnologías facilitadoras de la transición. En definitiva, se necesitan espacios y procedimientos de ejecución ágiles y flexibles, menos burocráticos, menos estancos, que permitan crear sinergias que motiven y no desmovilicen.

En el siguiente capítulo se pondrá el foco en las bases del CÓMO, es decir, las herramientas existentes desde la Administración pública para impulsar el cambio hacia la circularidad. Se tratarán, más detalladamente, las siguientes ideas:

- La posición privilegiada de la Administración local/regional para realizar un diagnóstico de la circularidad en el propio territorio, que incluirá un análisis metabólico, para identificar flujos materiales y energéticos, y un análisis de los agentes clave en el potencial de transformación.
- La capacidad para regular y, por tanto, para adecuar los contextos normativos a la transformación deseada.
- La gestión económica y, en este sentido, la posibilidad de recoger y repartir recursos financieros tan necesarios para impulsar cualquier cambio.
- La capacidad de decisión para poder dinamizar estudios e iniciativas piloto, que provengan de la ciudadanía, la empresa o la academia, y/o en colaboración.

2.2.1.

Ejemplos de casos de regiones circulares

2.2.1.1.

Ámbito B30 (32, 33, 34, 35, 36, 43)

La Asociación Ámbito B30 nace con la misión de consolidar y promover el crecimiento del eje de la B30. Su ámbito es una región de relevancia económica, demográfica y ambiental que goza de grandes capacidades y de la determinación de las administraciones locales para impulsarla, uno de los factores clave que la han convertido en un polo industrial de Catalunya y del sur de Europa. La Asociación aglutina veintitrés municipios y más de cincuenta organizaciones del territorio, y tiene entre sus objetivos fundacionales trabajar desde la concertación publicoprivada para un crecimiento económico sostenible, con unos sectores productivos innovadores que garanticen nuevas oportunidades de trabajo para los ciudadanos de los pueblos y ciudades que configuran esta área territorial.

Varios factores contribuyen a la eficacia de la gobernanza en este contexto. El principal es la colaboración entre las organizaciones miembros y su compromiso con proyectos innovadores, que trasciende

los límites locales y busca generar beneficios conjuntos para el territorio. Además, las administraciones municipales actúan como facilitadoras de esta colaboración, que promueve la cooperación y el desarrollo de proyectos estratégicos.

Reconociendo su potencial para generar beneficios sociales, económicos y ambientales, se ha establecido un grupo de trabajo dedicado a este fin desde 2018. Este enfoque en la economía circular se alinea con la visión de un territorio innovador y de industria avanzada, y es considerado crucial para la recuperación y reindustrialización a largo plazo. Así, Ámbito B30, la Fundación Fórum Ambiental y otros agentes del cambio y de la investigación han elaborado un análisis de la potencialidad de la economía circular en este territorio y han definido una visión de futuro de una B30 circular.

La Diputación de Barcelona tuvo un papel en este proyecto que se materializa en la definición de una visión de futuro circular para la región, plasmada en el informe *Circular Ámbito B30*, al que la Administración dio apoyo y financió. Además, se han establecido bases para avanzar hacia este objetivo, mediante la creación de la red de acción circular del Ámbito B30 (XACB30), durante 2021. Esta iniciativa pretende reforzar las alianzas y la colaboración entre los agentes del cambio en economía circular dentro del territorio, ofreciendo formación, capacitación y apoyo experto, así como creando un espacio para compartir experiencias y recursos en este ámbito.

2.2.1.2.

Maresme Circular⁽³⁷⁾

El proyecto Maresme Circular tiene como principal misión impulsar un cambio sistémico en la gestión de los recursos y promover modelos de producción y consumo sostenibles en el Maresme. En esta iniciativa, el Consorcio para el Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos del Maresme (en adelante, Consorcio) es el ente que facilita y promueve actividades de economía circular, con la colaboración de los sectores público, privado y educativo, y la sociedad.

El ecosistema de la cuádruple hélice está convergiendo en distintas iniciativas de fomento para con la transformación, que incluyen: la creación de una de las primeras cátedras de economía circular de alcance nacional (adscrita al TecnoCampus de Mataró), la definición de estrategias de circularidad tanto en ayuntamientos como en el Consejo Comarcal y el proyecto del Parque Circular Mataró-Maresme, impulsado y gestionado por el Consorcio, que quiere establecer un ecosistema de innovación y circularidad multisectorial y multiagente.

La Cátedra de Economía Circular y Sostenibilidad es fruto de la colaboración entre Aguas de Mataró y el Consorcio, con el apoyo del Ayuntamiento de Mataró. Tiene como objetivo convertirse en un referente en docencia, investigación y transferencia de conocimiento en materia de economía circular, con una visión dual desde las perspectivas económica y social, al mismo tiempo que tecnológica. Con esta iniciativa, la Universidad quiere poner sus recursos al servicio de la investigación, la formación y la divulgación para con la transición hacia un modelo económico y social más sostenible.

El Parque Circular Mataró-Maresme representa una pieza fundamental de este proyecto. Concebido para fomentar la participación ciudadana

y las iniciativas industriales, este parque actúa como un concentrador (*hub*) que promueve la práctica de la economía circular. Con este objetivo, acogerá varias actividades, desde campañas de sensibilización hasta acciones de selección de residuos e iniciativas tecnológicas e industriales que contribuyan a cerrar el círculo de los recursos. Para las empresas interesadas en formar parte de este ecosistema, se ofrecen condiciones ventajosas, como el alquiler a largo plazo de espacios e inversiones en instalaciones. Se promueve la colaboración entre las empresas del parque y se prioriza la simbiosis entre ellas. Además, se reservan condiciones especiales para empresas de economía social y solidaria, que contribuirán a establecer una comunidad empresarial variada e inclusiva.

Por otra parte, el Centro Integral de Valorización de Residuos del Maresme se encarga de la gestión de los residuos municipales. Financiado por la Generalitat de Catalunya e impulsado por el Consorcio, está diseñado para aprovechar al máximo los residuos: incluye una planta de tratamiento de residuos, instalaciones para la gestión de residuos voluminosos y estaciones de transferencia. Además, el Centro ofrece visitas guiadas, que forman parte de la iniciativa «Un volt als residus», enmarcada en el proyecto Maresme Circular, y están dirigidas a personas de todas las edades. Tienen como objetivo proporcionar una experiencia educativa y entretenida sobre la gestión de residuos y los principios de la economía circular.

2.2.2.

Ejemplos de ciudades circulares donde la Administración pública actúa como puente para la ciudadanía

2.2.2.1.

Mataró Circular (38, 39, 40)

La ciudad de Mataró ha sido de las primeras de Catalunya en definir una estrategia de economía circular, impulsada y liderada íntegramente por el propio consistorio, y en formar parte de los signatarios de la declaración europea de ciudades circulares, «European Circular Cities Declaration», lo que la posiciona internacionalmente.

La Estrategia Mataró Circular 2030 tiene como objetivo acelerar la transición hacia un modelo circular desde ahora hasta 2030, para convertir Mataró en una ciudad de referencia a escala comarcal y estatal, y ubicarse en el mapa de ciudades mediterráneas europeas circulares.

Mataró es una población mayoritariamente de servicios, a pesar de que, en su territorio, aún conserva un sector industrial distribuido en varios polígonos, un sector agrícola a su alrededor, un sector náutico en la franja marítima y un sector académico, el TecnoCampus de Mataró. Así pues, la estrategia para la transformación circular de Mataró se ha elaborado bajo una perspectiva sistémica y holística, con la complicidad y participación de todas estas partes.

El cambio que se quiere conseguir con esta estrategia pretende generar valor y aportar bienestar con un mejor uso de los recursos. La estrategia pivota sobre seis ejes tractores con visión de cadena de valor (alimentación, textil y moda, otros bienes de consumo, medio construido, sistema sanitario y comercio y hostelería). Estos ejes se desplegarán a través de trece aspiraciones y cuarenta y tres líneas de acción, que se

materializarán, posteriormente, a partir de proyectos circulares específicos que se incluirán en los planes de acción trienales.

Uno de los aspectos interesantes de esta estrategia y de su futuro despliegue es esta visión global, de interrelación entre los diferentes actores socioeconómicos del municipio, que obliga a establecer colaboraciones entre los distintos agentes implicados, ya que exige hallar nuevas formas de relación y de hacer las cosas. En este sentido, el Ayuntamiento tiene prevista, en primer lugar, la sensibilización de todos los colectivos y la formación, capacitación y emprendimiento para redinamizar la economía para con la circularidad, a través de proyectos concretos, como por ejemplo el establecimiento de una red de distribución alimentaria local, la creación de mercados locales sostenibles o la lucha contra el desperdicio alimentario, entre otros.

Por último, hay que destacar de esta iniciativa el análisis de flujos materiales realizado, un análisis que permite entender el metabolismo de la ciudad, es decir, qué tipo de recurso se usa y qué materiales y productos se desechan. Mataró es pionera en Catalunya en este tipo de estudio, que permite entender las dependencias externas que tiene el municipio y las potencialidades internas.

2.2.2.2.

Agenda de Implementación para una Ámsterdam Circular 2023-2026 ⁽⁷⁷⁾

Ámsterdam es reconocida mundialmente como una ciudad pionera en la transición hacia una economía circular. Desde el primer estudio sobre la economía circular, de 2015, el Ayuntamiento ha estado colaborando con socios nacionales e internacionales en base al modelo del donut, con el objetivo de promover una prosperidad inclusiva. Ámsterdam trabaja para reducir el impacto del uso de los materiales, al mismo tiempo que integra valores sociales y ecológicos.

En el año 2020, el Ayuntamiento adoptó la estrategia circular Ámsterdam 2020-2025, que incluía el Programa de Innovación e Implementación para una Economía Circular 2020-2021. En 2022, el Ayuntamiento elaboró un informe de las lecciones y recomendaciones extraídas de este programa. A partir de este informe y de los fondos disponibles en el Acuerdo de Ámsterdam de 2022, se redactó la Agenda de Implementación para una Ámsterdam Circular 2023-2026.

El Ayuntamiento no puede alcanzar esta transición solo. Por este motivo, colabora con una amplia red de socios, incluyendo emprendedores, residentes, iniciativas sociales, universidades e instituciones de investigación, autoridades del agua, otros municipios, gobierno provincial, gobierno central y la Unión Europea. Las medidas para desarrollar la Agenda de Implementación 2023-2026 han sido ideadas de forma colaborativa, y se prevé aprender de ella a medida que se llevan a cabo. El Ayuntamiento está aprovechando el apoyo que ofrece la provincia de Holanda del Norte, el gobierno central y la UE, y comparte conocimientos con ciudades como Milán, Londres, Lille, Rotterdam, Amersfoort, Haarlem y otras. En 2023, el gobierno central publicó el Programa Nacional de Economía Circular (PNEC), con objetivos alineados con los de Ámsterdam.

La Agenda de Implementación 2023-2026 establece más de setenta acciones que el Ayuntamiento de Ámsterdam ejecutará de forma

colaborativa, para impulsar la transición hacia una economía circular. El objetivo es fortalecer el ecosistema de innovación colaborando con gobiernos, empresas, instituciones de investigación y educación y organizaciones de la sociedad civil, puesto que cada actor de esta red realiza una contribución única. Al mismo tiempo, se pretende mejorar la retroalimentación con empresas e iniciativas sociales, para identificar y abordar los cuellos de botella más eficientemente, y así poder ajustar sus políticas.

El Ayuntamiento también intensificará la cooperación con el Puerto de Ámsterdam y la Water Authority Amstel, para desarrollar aún más el ecosistema industrial circular en los próximos años. Por último, hay que remarcar que el Ayuntamiento de Ámsterdam participa en la Amsterdam Donut Coalition y le da su apoyo, en colaboración con organizaciones como la Universidad de Ciencias Aplicadas de Ámsterdam y la agencia de ocupación Olympia, para aprender qué apoyos y acciones son necesarios para implementar la economía circular en la ciudad.

2.2.2.3.

Economía circular en Glasgow^(41, 42)

El camino de Glasgow hacia una ciudad más sostenible empezó en 2015, con la colaboración entre Zero Waste Scotland, el Ayuntamiento de Glasgow y la Cámara de Comercio de Glasgow (Circular Glasgow). Desde entonces, han llevado a cabo estudios para rastrear las entradas y salidas de materiales en relación con la ciudad e identificar las huellas de los consumidores, y han organizado eventos sobre economía circular para concienciar y facilitar colaboraciones, al mismo tiempo que han creado espacios para fomentar la contribución abierta de ideas.

En 2019, la Cámara de Comercio de Glasgow creó la Circular Glasgow Network, una plataforma dentro de su propia iniciativa, Circular Glasgow, con el fin de propiciar la colaboración entre ciento setenta y cinco empresas de varios sectores. El Ayuntamiento actuó como defensor de los ciudadanos y utilizó su influencia para dar forma a la economía de la ciudad. Esto supuso colaborar con empresas, academia, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, para impulsar el cambio y promover la economía circular. El Ayuntamiento también promovió relaciones de ámbito metropolitano y mundial, con la construcción de una alianza de ciudades y gobiernos con ideas afines para compartir conocimientos y proyectos. La colaboración con Zero Waste Scotland permitió desarrollar métricas e indicadores para medir y revisar la circularidad de forma profunda.

En 2020, después de cinco años de acumulación de conocimiento, práctica y experimentación, el Ayuntamiento de Glasgow presentó el Mapa de Ruta de la Economía Circular para Glasgow 2020-2030, con el objetivo de fomentar las cadenas de valor y la ocupación local, al mismo tiempo que promueve el empoderamiento de la comunidad. Este Mapa de Ruta se guio por los resultados de un informe de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) titulado *The circular economy in Glasgow, United Kingdom*, resultado de un diálogo político de veinte meses entre la OCDE, la ciudad de Glasgow y numerosos actores involucrados, que aportó una serie de indicadores centrados en la implementación y la gobernanza de la economía circular en el ámbito local y regional. El Mapa de Ruta resultante agrupa treinta acciones clave en seis ámbitos de incidencia: acción política, planificación, productos, personas, acción privada y acción pública. En conjunto, propone

un modelo de economía circular que valora los recursos, cambia la forma de consumir y fomenta la producción local. Da importancia al ecodiseño, a la reutilización, la reparación y la remanufactura, e incorpora la educación, la colaboración entre sectores y la participación cívica para conseguir una ciudad sostenible e inclusiva.

Gracias a todas estas iniciativas, Glasgow ha establecido una base sólida para la transición hacia una economía circular, y ha demostrado el valor de la colaboración entre sectores públicos, privados y académicos a partir de un enfoque integrado.

2.2.2.4.

Hoja de ruta para la neutralidad en carbono en Turku^(44, 45)

La ciudad de Turku (Finlandia) ha establecido una hoja de ruta por un uso diligente de los recursos, la Hoja de Ruta hacia la Sabiduría de los Recursos (A Roadmap Toward Resource Wisdom), con la que quiere alcanzar la neutralidad de emisiones de carbono en 2029 y un sistema de recuperación de todos los materiales en 2040. En este marco, ha dispuesto varios ámbitos (alimentación, agua, construcción y transporte) y un plan de actuación específico para cada uno, donde se concretan las acciones a desarrollar y los actores implicados.

La Hoja de Ruta se ha elaborado en consonancia con algunas políticas locales, regionales y nacionales, como la Estrategia de la Ciudad de Turku, el Plan Climático 2029 de Turku y el Programa de Acción para la Protección de la Biodiversidad de la Ciudad de Turku. Además, está alineado con el programa estratégico nacional de Finlandia «Nuevas direcciones», que busca establecer una economía circular y neutra en carbono para el año 2035.

La Administración de Turku ejerce un liderazgo activo en la promoción de la economía circular, a través de diferentes iniciativas y acciones. Por ejemplo, se fomentan las relaciones simbióticas en la industria y se promueven las compras públicas sostenibles. Por otro lado, se pone énfasis en el desarrollo de habilidades y en la educación en economía circular en todos los ámbitos, desde la educación infantil hasta la superior.

La Hoja de Ruta también destaca la importancia de la participación ciudadana y de la colaboración entre varios actores para conseguir los objetivos de la transición hacia una economía circular. Se fomenta la implicación de los residentes y se promueven soluciones de economía circular accesibles para toda la comunidad. Esto incluye la creación de plataformas de compartición, servicios de mantenimiento e iniciativas de reutilización.

Uno de los factores clave para el funcionamiento de la gobernanza en este contexto es la creación de un diálogo participativo y transparente que involucre a todos los actores interesados en la transición hacia una economía circular. Para ello, se han identificado las empresas, tanto para generar nuevos modelos de negocio como para establecer ciclos de recuperación y reutilización de flujos materiales; el Ayuntamiento, como facilitador de esta transformación —a través de legislación, regulación, compra pública, diálogos participativos para consolidar conocimientos y nuevos mecanismos de recuperación de materiales— y como coordinador de los actores que participen en ella; el sistema educativo, a través de la formación de los profesores y como medio estratégico para formar a todo el mundo en las bases de la economía

circular, y los habitantes de Turku. Esto permite garantizar que las políticas y acciones implementadas sean inclusivas, efectivas y sostenibles a largo plazo.

En resumen, el camino establecido para la neutralidad en carbono en Turku ejemplifica el rol impulsor de la Administración en la gobernanza para promover la transición hacia una economía circular y sostenible, y destaca la importancia de la colaboración, la participación ciudadana y la creación de habilidades y conocimientos en este ámbito.

2.3.

Vallès Circular, la transformación de la gobernanza para el éxito

Aquí recogemos el desarrollo de un caso que muestra el papel de la Administración pública comarcal para articular un ecosistema circular basado en la cuádruple hélice e impulsar la transformación territorial hacia una nueva economía más circular y justa.

Se ha seleccionado este ejemplo porque, en su momento, Vallès Circular fue pionero en el territorio catalán y porque ha ido evolucionando y adaptándose a las circunstancias desde sus inicios. Además, lo consideramos un caso real de éxito, que ha conseguido aglutinar y alinear la academia, las empresas y los ayuntamientos.

2.3.1.

Convertir la crisis en oportunidad

La crisis económica de 2008 tuvo un fuerte impacto en el Vallès Occidental. La comarca necesitó un proceso largo de reactivación económica para salir del estancamiento, y en este proceso, el Departamento de Desarrollo Económico del Consejo Comarcal del Vallès Occidental (en adelante, Desarrollo Económico) exploró nuevos ámbitos desde donde pudiera generarse actividad económica.

WBCSD

Con el lema «**Time to transform**», definieron una hoja de ruta que implicaba la transformación circular de las grandes corporaciones.

Su misión es acelerar la transición hacia un mundo sostenible consiguiendo que más negocios sostenibles sean exitosos.

Su visión es crear un mundo donde más de nueve billones de personas puedan vivir bien y dentro de los límites planetarios, en el año 2025.

Alrededor de 2015, ya hacía unos años que se constataba que la gestión ambiental era un sector con potencial para crecer y generar ocupación y nuevas empresas. No obstante, esta nueva oportunidad no terminaba de consolidarse. Aun así, internacionalmente, se revelaba una nueva «revolución», ya que se había promocionado con fuerza el concepto de «economía circular», a través de la Fundación Ellen McArthur,⁴ y este término había sido acogido por organismos empresariales como el WBCSD⁵ y por la UE.

4 www.ellenmacarthurfoundation.org.

5 www.wbcsd.org.

En Catalunya, el debate saliente e incipiente alrededor de la economía circular empezaba a verse como una buena oportunidad socio-económica, de modo que se consideró que era el momento ideal para desarrollar una estrategia propia en este sentido. Hay que decir que, entonces, la circularidad ya gozaba de un contexto favorable. Ya se hablaba de la economía verde y se habían aprobado la Estrategia Catalana de Ecodiseño (noviembre de 2014) y la Estrategia de Economía Verde y Circular de Catalunya (26 de mayo de 2015).

A partir de ahí, con el apoyo de algunas instituciones como la Diputación de Barcelona, Desarrollo Económico empezó un proyecto para identificar las oportunidades y a los actores del territorio que deberían estar implicados en esta transformación, y se fue contactando con ellos. En este punto, se vio que era necesario establecer nuevas alianzas, ya que, si bien la experiencia previa del Pacto por la Ocupación del Vallès Occidental había permitido crear una relación con organizaciones patronales y sindicatos del territorio, con otros agentes, como centros tecnológicos y universidades, aún había poco vínculo.

Con todo, el Consejo Comarcal se vio liderando una propuesta de transformación territorial, de incorporación de la economía circular como una línea estratégica, que levantó con el apoyo y la colaboración de los actores científicos y tecnológicos que mostraron interés y buena predisposición, como la Cátedra de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental (ICTA), el CORE en Ciudades Inteligentes y Sostenibles de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), los centros tecnológicos Eurecat y Leitat y la Escuela Superior de Diseño de Sabadell (ESDi).

Posteriormente, y ya con una propuesta definida, la iniciativa empezó a abrirse a otros actores. De este modo, se habló con agentes económicos, como las organizaciones patronales y algunas agrupaciones sectoriales (como el Packaging Cluster, el Gremio de Recuperación, entre otros), y se activó la implicación de ayuntamientos, que también iniciaron actuaciones en este ámbito, como Barberà del Vallès, Sabadell, Sant Quirze del Vallès y Terrassa.

2.3.2.

Integración en el contexto del gobierno en la comarca

La estructura y las formas de gobierno del territorio del Vallès Occidental fueron evolucionando en función de las necesidades, con el liderazgo del Consejo Comarcal (en adelante, Consejo).

En 2001 se inicia un periodo en que se pone en marcha la constitución de consorcios para aumentar la capacidad de acción e impacto en distintos ámbitos, como el Consorcio para la Gestión de Residuos, aún en activo, y el Consorcio para la Ocupación y la Promoción Económica (2006-2015). La iniciativa de transformación territorial para estimular la economía del territorio, promovida desde el Consorcio para la Ocupación y la Promoción Económica del Vallès Occidental (COPEVO), contaba con el Pacto por la Reindustrialización del Vallès Occidental, constituido en 2014, como un instrumento de concertación y cooperación territorial publicoprivado para convertir el Vallès en el centro y referente industrial de Catalunya.

En esta coyuntura, en 2016 se puso en marcha la Red de Entidades para el Impulso de la Economía Circular en el Vallès Occidental (en

adelante, Red) y, un año más tarde, en junio de 2017, se formalizó el Acuerdo Vallès Circular, con el apoyo de la Generalitat de Catalunya y de la Diputación de Barcelona, que tenía como finalidad trabajar conjuntamente para transformar el modelo de consumo y producción, articulando procesos de mejora competitiva en las empresas y de desarrollo social.

Hay que decir que la promoción de la economía circular en la comarca se reforzó con la incorporación de la medida «Vallès Circular e Industria» al Pacto por la Reindustrialización del Vallès Occidental.

Acuerdo Vallès Circular

Firmado por cuarenta y dos entidades, con el objetivo de aprovechar las oportunidades que conlleva la economía circular a la hora de estimular actuaciones de innovación que aporten beneficios económicos a las empresas, ocasiones para la generación de nuevos negocios y la creación de ocupación, y la evolución en los modelos de consumo, para una mejora del medio ambiente.

Abre un espacio de colaboración publicoprivado, entre administraciones, universidades, centros tecnológicos, organizaciones empresariales, asociaciones profesionales y las propias empresas.

La crisis climática coge fuerza y se añade a las necesidades de adaptación del territorio. En 2019, el Consejo de Alcaldías aprobó una declaración de emergencia climática, lo que abre una etapa en la que se refuerza el compromiso con la sostenibilidad y se potencian varias iniciativas complementarias.

En 2020, a raíz de la pandemia de COVID-19, se redactó el Plan de Reconstrucción del Vallès Occidental, que incluía, entre sus medidas, la orientación a «una salida verde y circular a la crisis». En 2021 se redactó, de forma participada con los ayuntamientos y otros agentes del territorio, el Programa de Actuación Comarcal (PAC 2021-2024), en el que se definieron cuatro ejes de actuación: gobernanza, inclusión y cohesión social, reactivación económica y transición ecológica. La economía circular se incorporaba al eje de transición ecológica, de modo que situaba Vallès Circular como un programa transversal y de actuación más allá de la acción de desarrollo económico.

La naturaleza de los temas que debían abordarse asociados a la sostenibilidad, sobre todo los que se refieren a la activación económica y a la transición ecológica, obligaron a articular la transversalidad interna, transformación que aún está en proceso de implementación; se trabaja para generar sinergias y colaboraciones entre áreas, además de entre municipios y también de tipo publicoprivado.

Poco a poco, el Consejo reivindicaba la voz de los municipios y de los órganos de gobierno, y mantenía una acción proactiva para con la sostenibilidad, al mismo tiempo que fijaba la hoja de ruta en el territorio.

Por otro lado, y más allá del territorio del Vallès Occidental, entre 2013 y 2018, se gestó y creó el Hub B30, una red de innovación abierta creada para promover la colaboración, el desarrollo económico y la cohesión social del territorio alrededor del eje de la B-30, aún vigente. El Consejo también forma parte de este.

El Hub B30 se define como:

- **Una red de innovación abierta:** comunidad de empresas, agentes de I+D+I, administraciones y ciudadanos.
- **Un ecosistema de coideación y cocreación:** espacio de confluencia de retos y respuestas innovadoras.
- **Un entorno facilitador de la innovación:** oferta mancomunada de servicios, recursos y expertos.
- **Una iniciativa de competitividad territorial:** marca compartida del territorio B30.

2.3.3.

De Marketplace a Vallès Circular

En 2016 se convocó una primera sesión de la Red, a la que se invitó a todos los actores con los que se había contactado. Los actores del ámbito del conocimiento fueron especialmente activos. En la implementación de las propuestas surgidas se contó con la tradición y la pericia de todos los agentes del territorio, lo que sirvió para probar, a partir de la colaboración y la concertación, herramientas de la economía circular con fórmulas innovadoras de dinamización. Se concretó con la realización de un plan de trabajo y la organización de una plaza de mercado para 2017, concebida como un espacio de encuentro de actores varios y, al mismo tiempo, de presentación de la economía circular y de descubierta de ofertas e iniciativas que ya existían. En la organización de la plaza de mercado colaboraron las distintas entidades de la red, lo que consolidó la voluntad de trabajar conjuntamente y de tirar adelante el proyecto de transformación territorial.

El propio proceso de organización de la plaza de mercado es el que hizo surgir, de forma simultánea, la propuesta del nombre «Vallès Circular», que acabó formalizándose en 2017, con la firma del Acuerdo Vallès Circular y de la convocatoria del 1r Marketplace.

Ya entonces se vio el potencial y la posibilidad de convertir Marketplace en un evento de envergadura y con impacto en el territorio. Este planteamiento permitió implicar y vincular otros actores de la Administración y de centros tecnológicos, que colaboraron con presentaciones y conferencias y ayudaron en el impulso inicial. La propuesta se entendió como una gran oportunidad y, políticamente, también se le dio mucha trascendencia. Se veló por una puesta en escena muy importante, en la que participó la Generalitat de Catalunya, para darle un buen empuje y una fuerte implicación política.

Visto en perspectiva, puede afirmarse que Marketplace actuó como punto de arranque y de tracción del proyecto, que se consolidó como referencia dentro y fuera del territorio.

Entre 2017 y 2019 se realizaron tres ediciones del Marketplace, con ciento setenta participantes de media. La iniciativa, valorada como un proyecto innovador y aglutinador de personas y empresas, era un espacio de intercambio de necesidades y experiencias que tuvo a muchas personas con poder de decisión motivadas y proactivas, que antepusieron el interés global y priorizaron el trabajo por proyectos multiactor.

1r Marketplace de Economía Circular

Se llevó a cabo en la Escuela Superior de Diseño de Sabadell (ESDi) y participaron en él ciento setenta personas, entre las cuales había noventa empresas, más de veinte entidades que tenían un papel activo en el cambio de modelo y unas cincuenta personas en representación de entidades de la comarca y de fuera de ella.

La organización del evento contó con el apoyo del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya y con la financiación del Servicio Público de Ocupación de Catalunya.

En el acto de bienvenida y presentación de la jornada participaron el director general de la Fundación por la ESDi, Antoni Garrell; el presidente del Consejo Comarcal del Vallès Occidental, Ignasi Giménez, y el director general de Políticas Ambientales y Medio Natural de la Generalitat de Catalunya, Ferran Miralles.

Vallès Circular fue posicionándose como iniciativa de referencia. En 2019 se presentó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Clima (COP25), y fue galardonado por la empresa BASF y el Club de Excelencia en Sostenibilidad con el premio a mejor práctica en economía circular, en la categoría de «Mejor iniciativa pública». En 2020, el presidente del Consejo lo presentó como ejemplo emblemático en el acto europeo de referencia en economía circular, el Circular Economy Hotspot. Y, más recientemente, ha sido premiado en los I Premios Compromís Metropolità 2030 (2023), convocados por el Plan Estratégico Metropolitano de Barcelona (PEMB).

Con estas experiencias, **Vallès Circular se ha situado en la agenda política y ha crecido en concepto y alcance**, y ante la emergencia climática decretada en 2019 por la UE, el Gobierno español, la Generalitat de Catalunya y la Diputación de Barcelona, se considera clave en la lucha contra el cambio climático.

2.3.4.

La transversalidad de la economía circular

Desde el principio, se tiene la visión de que la economía circular es ampliamente transversal. A pesar de que primero se posicionó como una herramienta para la promoción económica, pronto se observó que se trataba de una transformación socioeconómica que afectaba a muchos ámbitos y áreas y que, por lo tanto, implicaba varias acciones del Consejo. Tanto política como técnicamente se vio claro que había que integrarla de forma transversal y holística a la acción de todo el Consejo.

Para aterrizar la circularidad en el territorio se generaron procesos de trabajo de mapeado y priorización, a partir de los cuales se diseñaron y ejecutaron proyectos concretos, en que participaban otras entidades y donde se colaboraba con otras iniciativas. Todo ello permitió difundir conceptos y conocimiento y empoderar a los distintos agentes implicados en la transición circular.

De este modo, se han impulsado proyectos por todo el territorio, como el aprovechamiento de alimentos en escuelas; la recuperación de biomasa de los bosques como estrategia para prevenir incendios; las diferentes plazas de mercado; el lanzamiento del sitio web Vallès

Circular, que, entre otras cosas, divulga el concepto de economía circular; una plataforma de tecnología y asesoramiento en economía circular para la transferencia de conocimiento tecnológico a las empresas (agrupó a tres universidades y dos centros tecnológicos, y con la acción directa de Leitat, prestó treinta y ocho servicios de apoyo a empresas y elaboró diez dípticos sectoriales, al mismo tiempo que recopiló más de ochenta soluciones circulares); la introducción de las competencias verdes de forma transversal en los programas de ocupación y los cursos para jóvenes del Consejo, y la campaña Apúntate al Consumo Sostenible en ocho municipios, con mil quinientas personas informadas de hábitos sostenibles, cuatrocientas noventa entrevistas a establecimientos comerciales y ochenta y seis a paradistas de mercados.

Todo ello, con la participación de un equipo técnico que incluye a personas de Desarrollo Económico y de otras áreas del Consejo, la colaboración proactiva con ayuntamientos y otros actores del territorio, como: los centros tecnológicos Leitat y Eurecat, las universidades UPC, UAB y ESDi, las patronales Pimec y Cecot, las cámaras de comercio de Sabadell y Terrassa, así como escuelas y entidades sociales como CIPO, Cáritas y varios organismos locales, como la Fundación María Auxiliadora de Terrassa.

El aprovechamiento de alimentos: Recooperem y Mercat Circular

Recooperem fomenta la economía circular actuando para con el desperdicio alimentario. Permite aprovechar el excedente de comidas preparadas y cocinadas por las empresas de restauración de los centros colaboradores (escuelas, empresas y hospitales) para redistribuirlo entre la ciudadanía, especialmente entre las personas que se hallan en situación de vulnerabilidad. Esta recuperación de alimentos se realiza mediante un proceso de envasado, etiquetado y congelado de las comidas innovador y de referencia. De 2015 a 2023 se han recuperado más de 95.000 comidas, se ha llegado casi a 4.000 familias y se ha evitado la generación de más de 37.000 kilos de residuos.

Mercat Circular fomenta el aprovechamiento de las frutas y verduras de Mercavallès (mercado al por mayor) que son comestibles pero no se pueden comercializar, con el fin de proveer de alimentos frescos y de calidad a personas que necesitan apoyo alimentario en la comarca. Incluye una campaña de información y concienciación con los empresarios del mercado y las personas que trabajan en él, con el objetivo de organizar los circuitos que permitan la aplicación de los principios de circularidad.

2.3.5.

Posicionamiento y futuro

Una vez en la arena política como eje vertebrador de la transformación territorial, hay que hacer llegar a todas partes el concepto de economía circular. Políticamente, desde el Consejo, se pretende que sea un paraguas para todas las iniciativas de la comarca, tanto públicas como privadas, una marca de atracción y referencia.

Para reforzar su posicionamiento, el Consejo se adhiere, en 2021, a la Declaración Europea de Ciudades Circulares, impulsada por la entidad ICLEI Europe, que cuenta actualmente con setenta y ocho ciudades y regiones de veintiún países.

Aunque la economía circular puede convertirse en una moda efímera provocada por la aparición de nombres nuevos continuamente (por ej., la emergencia de la bioeconomía circular), la marca Vallès Circular, que coge fuerza y reconocimiento, hace de escudo de las divergencias y, al mismo tiempo, visibiliza y formaliza la transición que reivindica.

Para el desarrollo de diferentes proyectos se ha conseguido financiación, especialmente, de la Diputación de Barcelona y de la Generalitat de Catalunya; también se buscan recursos europeos. Se logra participar como territorio ejemplo y de replicación en el programa CityLoops, junto con Leitat.

CityLoops, abriendo puertas

CityLoops, «demostraciones de desarrollo urbano sistémico para ciudades circulares y regenerativas», liderado por ICLEI - Gobiernos Locales para la Sostenibilidad, ha sido un proyecto realizado dentro del programa marco Horizon 2020, entre 2019 y 2023, con la participación de veintiocho entidades de ocho países de la Unión Europea.

CityLoops tiene como objetivo general el desarrollo de herramientas y enfoques para facilitar e integrar el concepto de economía circular en las ciudades, a fin de reducir su huella ambiental, incrementar sus capacidades regenerativas y estimular nuevas oportunidades de negocio y ocupación. Ha incidido en el tratamiento y aprovechamiento del residuo orgánico, en la prevención y el tratamiento de los residuos de construcción y demolición, en la incorporación de la compra pública circular como elemento clave y en la necesidad de conocer el metabolismo de las ciudades.

La participación en este proyecto europeo abre en Vallès Circular una ventana al conocimiento directo de experiencias de éxito en distintos países y le permite seguir de cerca el diseño y la implementación de propuestas innovadoras que pueden ser replicadas en el Vallès Occidental para avanzar en la transición circular y social. Y culmina con la celebración, en septiembre de 2023, de la jornada europea de transferencia de conocimientos del proyecto, con la participación de sesenta y un profesionales de entidades, administraciones y centros de investigación y conocimiento.

2.3.6.

Dinamización y funcionamiento

El mecanismo de trabajo se centra en el liderazgo del Consejo, con la dinamización y el acompañamiento de un grupo motor de carácter técnico, configurado a partir de la constitución de la Red, en 2016. En el contexto de este grupo, en función de la pericia, los intereses y los proyectos en marcha, se crean complicidades y un marco continuado de contacto que se mantiene en el tiempo, y que aprovecha la voluntad implícita de los participantes de crear red. En este sentido, a menudo se han establecido alianzas entre actores del territorio para llevar a cabo acciones concretas (por ej., ayuntamientos y centros tecnológicos).

Se creó un logotipo comunicativo como elemento aglutinador. Se trabajó para definir una estrategia conjunta en diferentes etapas, con sesiones de trabajo de generación de ideas, y, al mismo tiempo, para repensar los recursos disponibles y los materiales que podían usarse

para generar espacios circulares que sirvieran de ejemplo y, a su vez, de referente de esta transformación: por ejemplo, se concretaron propuestas en el ámbito de la educación, espacio en el que el Consejo ha llevado a cabo, en 2023, un análisis de las oportunidades de incorporar la economía circular en distintos perfiles de la formación profesional.

Una de las necesidades que se identificaron claramente fue la importancia de la participación activa de los ayuntamientos en la transformación en un territorio circular, ya que el Consejo, por sí solo, no tenía capacidad de actuación sobre equipamientos municipales y servicios que podrían servir como espacios de referencia. En este marco, se promueve, desde el año 2020, la visión de construir ciudades circulares para avanzar en la transición ecológica y el seguimiento de las directrices del Pacto Verde Europeo y las normativas relacionadas con este. Un marco de colaboración y trabajo que ha permitido trabajar de forma específica con ocho ayuntamientos hasta ahora, con la realización de talleres con distintos agentes para divulgar y compartir la generación de propuestas de acción.

Internamente, hoy se trabaja la potenciación del grupo de trabajo transversal de sostenibilidad del Consejo, que incluye: acción social (para la gestión de la sostenibilidad alimentaria), turismo (gestión del sello Biosphere, entre otras cosas), transición energética (comercio y consumo), Pacto por la Reindustrialización (con la economía circular como eje relevante), comunicación y transición ecosocial.

Dados los objetivos de residuos establecidos en las directivas de la UE que conforman el Paquete de Economía Circular y la nueva directiva de los plásticos desechables, en 2021, el Gobierno del Estado español empezó a definir la nueva ley estatal sobre la gestión de residuos, que terminó publicándose en 2022 como Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta normativa, que entró en vigor en abril de 2022, estimula la implicación del Consorcio para la Gestión de Residuos en la promoción de la economía circular y potencia la coordinación entre este y el Consejo Comarcal, para afrontar la acción en el nuevo contexto normativo.

Vallès Circular ha sido, pues, una iniciativa que se ha adaptado a las necesidades y a los cambios internos y externos. Por un lado, ha vivido varias crisis (económica y sanitaria) que han generado oportunidades y han condicionado propuestas, y todo ello ha provocado la remodelación de la gobernanza; por otro lado, la evolución de la visión política y técnica interna ha obligado a una transformación constante de esta. La experiencia de todos estos años ha permitido consolidar unos espacios de trabajo y unas estructuras de toma de decisiones que posibilitan mirar al futuro con confianza y solvencia.

2.4.

Hoja de Ruta de la Economía Circular en Catalunya 2030⁽³⁷⁾

La Hoja de Ruta de la Economía Circular en Catalunya 2030, elaborada por el Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, es una muestra del compromiso adoptado para con la implantación de la economía circular en nuestro país. Esta Hoja de Ruta, junto con su plan de acción 2024-2026, fue aprobada el 3 de enero de 2024.

La Hoja de Ruta define la misión, la visión, los propósitos estratégicos y los objetivos operativos para acelerar la transición de nuestro país

hacia una economía más circular y justa, que maximice el valor de los recursos y actúe como palanca de la transformación en un marco de colaboraciones entre actores clave. La idea es desarrollarlo en dos grandes periodos, 2024-2026 y 2027-2029.

Misión

Acelerar la transición de Catalunya hacia una economía más circular y justa que maximice el valor de los recursos y actúe como palanca de la transformación en un marco político coherente que, a partir de la colaboración publicoprivada, recoja sinergias con las políticas transversales y sectoriales y, al mismo tiempo, involucre a toda la ciudadanía.

Visión

Catalunya diseña, produce y utiliza los recursos que tiene de forma totalmente circular, en el marco de una economía reparadora, regenerativa y próspera, mediante políticas, instrumentos y proyectos sectoriales alineados con el fin de posicionar Catalunya como uno de los principales pioneros europeos en circularidad.

Objetivos estratégicos

1. Contribuir a desvincular el desarrollo económico del consumo de recursos y la generación de emisiones.
2. Asegurar la transición efectiva hacia un tejido industrial y empresarial circular y digitalizado.
3. Acelerar la transformación social, cultural y laboral hacia la circularidad.
4. Facilitar la creación de un marco favorable a la transición hacia la economía circular.

Esta Hoja de Ruta pone de relieve el papel primordial de la Administración en el momento de impulsar y liderar activamente la transición hacia una economía circular en el territorio. Hay que decir que el documento fue elaborado por el Grupo de Trabajo Interdepartamental de Economía Verde y Circular, que incluye varios departamentos del gobierno, y por personas expertas del ámbito de la economía circular. También se ha producido un extenso proceso de participación ciudadana que ha integrado la visión de un amplio abanico de actores sociales y económicos.

Así pues, este es otro ejemplo de liderazgo publicoadministrativo, a pesar de que los factores clave que contribuyen al funcionamiento de esta gobernanza son varios y se despliegan en cada línea de actuación de forma estratégica.

En primer lugar, la Administración catalana actúa como catalizador y coordinador de las diferentes iniciativas y los agentes implicados en la economía circular. Mediante la creación del *hub* Catalunya Circular (en adelante, Hub), se facilita la colaboración entre los sectores público, privado, académico y social, y se establece una plataforma central para la difusión de conocimientos, recursos y oportunidades en este ámbito. El Hub, además, elabora un boletín y organiza encuentros anuales en un espacio que facilita la interacción entre diferentes actores, al mismo tiempo que expone experiencias interesantes y avances en la implantación de la economía circular; el acto más importante en este sentido es el Congreso Catalunya Circular.

Asimismo, la Administración ejerce un rol proactivo en el asesoramiento a las empresas, y les ofrece orientación y apoyo en la im-

plementación de prácticas circulares. A través de la consolidación de un marco de financiación óptimo y del impulso de la investigación y la innovación, se promueve la aparición de soluciones nuevas y efectivas en materia de economía circular.

En el marco normativo, la Administración es quien diseña las políticas que facilitarán la transición hacia modelos de producción y consumo más sostenibles. La promoción de instrumentos como la compra pública, el ecodiseño y la simbiosis industrial, bajo una legislación clara y favorable, fomenta la adopción de prácticas circulares en todos los ámbitos.

Además, la Administración catalana reconoce la importancia de la educación y la formación como pilares fundamentales de la gobernanza en economía circular. Mediante la inclusión de esta temática en programas educativos y la creación de formaciones profesionales específicas, se favorece la preparación de nuevos profesionales especializados en esta área.

En cuanto a la sensibilización de la ciudadanía, la Administración tiene un papel activo en la difusión de conocimientos y valores relacionados con la circularidad. A través de campañas de comunicación y de la internacionalización de Catalunya Circular, se impulsa la conciencia y la participación ciudadana en esta transición.

Finalmente, en el marco laboral, la Administración catalana actúa como motor de la creación de ocupación circular. Mediante la identificación de lugares de trabajo propios de la economía circular y la promoción de políticas de incentivo a la contratación, se garantiza la aparición de nuevas oportunidades laborales en este sector emergente.

En resumen, la Administración catalana demuestra un compromiso firme y activo a la hora de liderar la transición hacia una economía circular, y establece un marco integral de gobernanza que involucra a varios agentes y ámbitos de actuación. A través de su acción coordinada y proactiva, se promueve el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

3.

Cómo impulsar la transformación circular desde la Administración

La Administración dispone de posicionamiento y de herramientas específicas para poder generar impulso y apoyo a la transformación en el ámbito de la propia Administración, de la sociedad, del tejido empresarial y de otros entes públicos.

3.1.

Mapear y liderar la estrategia con visión holística

Sea cual sea la forma de gobernanza decidida por la Administración en el momento de fomentar la transición hacia la economía circular, es evidente que será necesario y útil definir una estrategia de impulso, con los pasos que deberán seguirse y los grupos de relación implicados, de la cual se hará un cuidadoso seguimiento a medida que se desarrolle. De este modo, es muy aconsejable que el compromiso para con la circularidad se plasme en un **documento estratégico** público, que servirá para enviar un mensaje claro a todos los grupos de relación y a la ciudadanía que intervendrán en el proceso. Además, habrá que facilitar la participación a todos los actores implicados —empresa, academia y ciudadanía—, a través de **la aproximación del lenguaje, la simplificación de los procesos y la adopción de herramientas metodológicas de innovación y de experiencia de usuario** que aporten mejoras en las acciones implementadas.

A grandes rasgos, **el esquema metódico, holístico y de colaboración para impulsar la transformación de los territorios pasará por:**

- i **Comprender el punto de partida:**
 - a **Diagnóstico del territorio y del ecosistema** en cuestión para conocer el punto de partida, que dé una buena visión de la situación en un momento concreto e identifique los retos y las oportunidades. Debería responder preguntas como: ¿cuál es la organización de la Administración y en qué grado de madurez se encuentra? ¿Con quién colabora? ¿Cuál es la situación política, económica, de desarrollo... del territorio?
 - b **Mapa de los agentes** que pueden participar y contribuir en esta transformación y conocimiento del grado de interés y compromiso en el proyecto de transformación. ¿Qué actores hay en el territorio? ¿Cuáles pueden actuar o ser agentes del cambio circular? ¿Quién quiere liderarlo?
 - c **Metabolismo de los sectores clave.** Es necesario, también, buscar esos sectores de actividad, colectivos, zonas territoriales con más potencial de transformación, y conocer sus flujos materiales y energéticos importantes. Hay que definir el metabolismo de cada sector. ¿Qué materiales predominan? ¿Qué residuos? ¿Pueden intercambiarse?
 - d **Visión.** A partir de todo el estudio de diagnóstico, debe concretarse el ideal de ciudad, pueblo... al que se quiere llegar a través de

Plasmar el compromiso para con la circularidad en un documento estratégico público refuerza el posicionamiento y todo el proceso

la transformación circular. Es un ejercicio de imaginar y proyectar el futuro para fijar una meta que, a pesar de que pueda ser ideal, ayudará a marcar el rumbo del cambio.

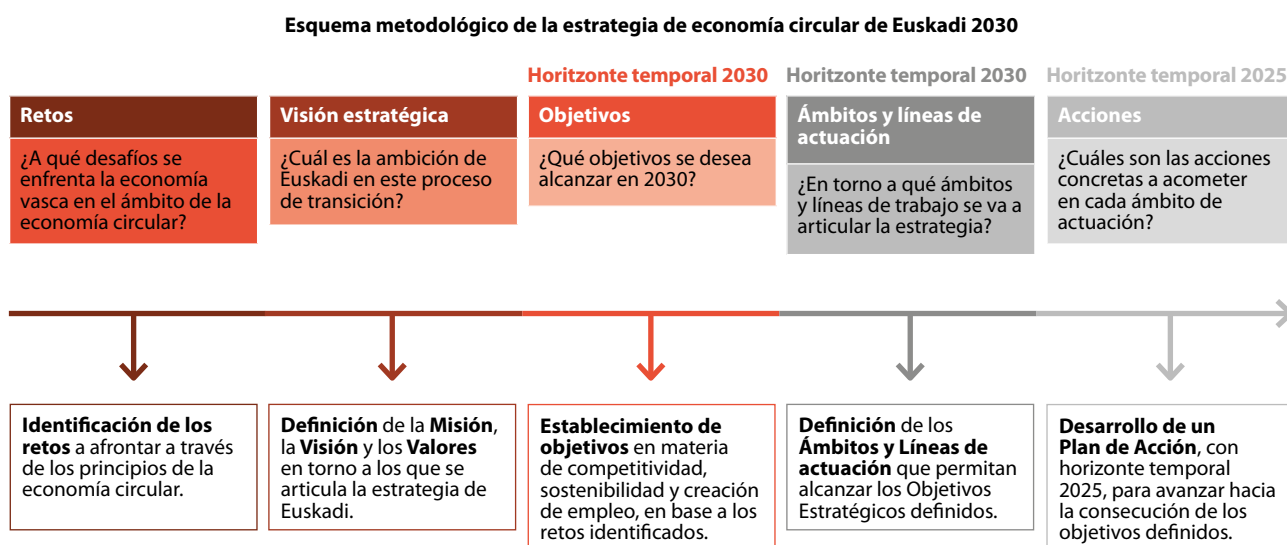
ii Definir un plan

- a **Plan de actuaciones (u hoja de ruta) en dos sentidos:** a) interno, es decir, poner el foco en la Administración en sí misma, y b) externo, centrarse en el ecosistema que hay que transformar. Deberán buscarse **iniciativas y casos de éxito existentes** en otros territorios que puedan ser transferibles, siempre teniendo presentes las adaptaciones que impone el contexto (un *copy-paste* que no considere los elementos PESTEL —políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales— y las singularidades de contexto estará condenado al fracaso), o **sinergias interterritoriales** y/o intersectoriales.
- b **Priorización y planificación** de las actuaciones viables, a las que deberá dotarse de los **recursos necesarios** para poder ser implementadas.

iii Acción

- a **Ejecución** de las actuaciones planificadas. Del mismo modo que la innovación no se considera innovación en sí misma hasta que no llega al mercado (podemos hacer una lluvia de ideas y guardarlas en un plan no ejecutado, y no podrá decirse que hemos innovado), la circularidad tampoco se considera como tal hasta que no se implementan acciones y se consiguen las transformaciones esperadas en el territorio. Por lo tanto, el objetivo último de las hojas de ruta siempre deberá ser poner los recursos para poderlas ejecutar.
- b **Seguimiento (con métricas)** de la implementación. Deberá evaluarse periódicamente el impacto y la evolución del despliegue de la hoja de ruta para asegurarse de que se está ejecutando

Figura 11. Estrategia de economía circular del País Vasco.



Fuente: Circular Thinking (2019), *Estrategia de economía circular de Euskadi 2023*.⁽⁴⁶⁾

Las pruebas piloto son buenas herramientas para validar los planes de actuación y las iniciativas propuestas, y favorecer las colaboraciones entre el sector público y el privado

correctamente y que los resultados son los esperados. En caso contrario, el seguimiento da la posibilidad de corregir las actuaciones, con un bajo coste económico, de capital y temporal. Es importante establecer indicadores de cumplimiento y monitorizar regularmente el progreso hacia la economía circular.

En este sentido, las pruebas piloto son buenas herramientas para implementar y validar en el territorio los planes de actuación y las iniciativas propuestas, y ofrecen una gran oportunidad para establecer las colaboraciones entre el sector público y el privado.

3.1.1.

Ejemplos de iniciativas territoriales en economía circular

Parque Circular Mataró-Maresme (PCMM)⁽⁴⁷⁾

El Parque Circular Mataró-Maresme nace con la voluntad de implicar a todos los actores de la cuádruple hélice: sector público, sector privado, tercer sector social y el ámbito de la investigación y el conocimiento. Esto conlleva una visión amplia y transversal, con la participación de protagonistas muy variados pero con aportaciones plurales. En especial, también se pretende la intervención amplia del mundo industrial, con miembros de sectores como: textil, turismo-servicios, agroalimentario, construcción, químico y farmacéutico, entre otros.

En esta línea, el Parque Circular Mataró-Maresme quiere ser un espacio de referencia en la promoción de la economía circular. Nace con el reto de la gestión de residuos, ya que conlleva unos esfuerzos muy considerables en la gestión municipal y que los resultados de las tecnologías que han sido implementadas en este sentido las últimas décadas muestran un claro estancamiento. Hay una necesidad de poner en marcha propuestas innovadoras que vayan más allá, con una conceptualización desde el origen de la recuperación de productos y materiales. El Parque Circular quiere facilitar el desarrollo de nuevas metodologías y tecnologías, a través de una implicación transversal de actores. Es por ello por lo que quiere crearse un espacio de innovación y desarrollo de iniciativas con una visión integral de la implementación de la economía circular, y convertirse en un *hub* de referencia en el sur de Europa en esta materia.

Plataforma Simbiosis Industrial de Catalunya⁽⁴⁸⁾

En la recuperación específica de materiales, a menudo hay requerimientos técnicos que no se encuentran en entornos de proximidad, sobre todo para productos muy concretos. Para darles salida, la plataforma Simbiosis Industrial de Catalunya, promovida por la Agencia de Residuos de Catalunya, ofrece una solución innovadora a la hora de facilitar el intercambio de productos, recursos, subproductos, residuos y servicios para impulsar la simbiosis industrial. Esta plataforma virtual conecta empresas y entidades, y permite la realización de transacciones económicas o de intercambio de materiales, lo que fomenta la recuperación, el reciclaje y la reintroducción de residuos y subproductos en las cadenas productivas.

Grid Granollers⁽⁴⁹⁾

Algunos casos específicos se centran en la llamada *simbiosis industrial* (los acuerdos en el sector industrial para un uso eficiente de materiales, de modo que los restos o sobrantes de alguna empresa puedan incorporarse al proceso productivo de otra). Algunas iniciativas en este sentido han sido desarrolladas en polígonos industriales para realizar aprovechamiento de proximidad, por ejemplo, para facilitar sobrantes de procesos térmicos haciendo que el calor residual de algún proceso pueda recuperarse en una industria cercana. Este sería el ejemplo de Grid Granollers, donde la colaboración publicoprivada permite, por un lado, poner en contacto oferta y demanda de recursos y, por otro, yendo más allá, ofrecer apoyos al tejido empresarial en compra agregada, por ejemplo, de energía fotovoltaica.

3.2.

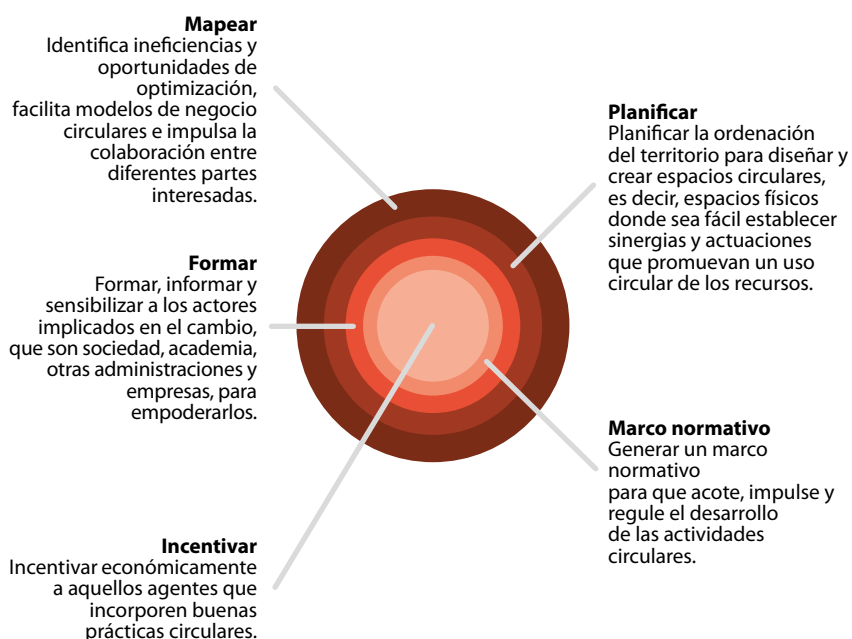
Pilares y herramientas para la transformación

La Administración dispone de distintos instrumentos y herramientas para impulsar y acompañar la transformación hacia la circularidad, que se sustentarían sobre los siguientes pilares fundamentales:

- *Identificar ineficiencias y oportunidades* de optimización, facilitar modelos de negocio circulares e impulsar la colaboración entre las diferentes partes interesadas.
- *Formar, informar y sensibilizar* a los actores implicados en el cambio, que son sociedad, academia, otras administraciones y empresas, para empoderarlos.
- *Generar un marco normativo* para que acote, impulse y regule el desarrollo de las actividades circulares.
- *Incentivar económicamente* a aquellos agentes que incorporen buenas prácticas circulares.

La Administración dispone de distintas herramientas e instrumentos para fomentar y acompañar la transformación hacia la circularidad

Figura 12. Pilares fundamentales para la transición hacia la circularidad.



Fuente: Elaboración propia.

La Administración deberá ser, en algunos casos, impulsora de las actuaciones de transformación y, en otros, será un agente más del proyecto

Hace falta informar, sensibilizar y formar para promover conciencia, comprensión y conocimiento en economía circular, y ayudar a entender cómo funcionan y pueden aplicarse las estrategias de circularidad

La Administración puede potenciar, a través de la formación y del empoderamiento, la creación de negocios circulares

- *Planificar la ordenación del territorio* para diseñar y crear espacios circulares, es decir, espacios físicos donde sea fácil establecer sinergias y actuaciones que promuevan un uso circular de los recursos.

La Administración podrá hacer de impulsora de las actuaciones de transformación, asumiendo un papel de liderazgo o, en otras ocasiones, como un agente más del proyecto, con capacidad de ser facilitadora (agente del ecosistema). Por tanto, el papel de la Administración para cristalizar e implementar proyectos transformadores se alternará en esta dualidad entre el rol de liderazgo y el de colaboración en proyectos multiagente.

Cabe remarcar, otra vez, la importancia de conservar una visión global y holística, ya que solo así podrá gestionarse la complejidad asociada a la transformación circular. Por ese motivo, hay que mantener la mirada entre las distintas caras de los pilares y recordar que son elementos que interactúan entre ellos.

3.2.1.

Informar, sensibilizar y formar a los agentes del ecosistema

El objetivo final sería promover conciencia, comprensión y conocimiento acerca de la necesidad de implantar la economía circular y de las posibilidades que ofrece, así como crear un lenguaje común y uniforme entre todos los actores de un ecosistema concreto.

Conseguir una definición uniforme de circularidad y divulgarla ayudará a marcar una dirección común y estructurada hacia la inclusión de la economía circular en un territorio y/o un sector de actividad concreto (ecosistema). Es por ello por lo que es importante establecer una definición de circularidad para cada sector, grupo de productos y/o cadena de valor y divulgarla. Desde la Administración, esta definición puede, incluso, traducirse en normas que impulsen y faciliten su aplicación.

La **sensibilización** y la toma de conciencia son también elementos clave para impulsar la transición hacia la economía circular. En primer lugar, debe promoverse una mayor conciencia sobre la necesidad de adoptar prácticas de consumo más responsables y sostenibles (consumidor proactivo); después, será necesario *educar* a la sociedad (en el sentido más amplio del término) sobre los beneficios y desafíos que plantea este cambio de paradigma y facilitar una mayor comprensión de este; finalmente, tendrá que facilitarse y fomentarse la adopción de mejores prácticas, tanto del consumidor como del tejido empresarial.

Para facilitar y fomentar la adopción de prácticas circulares, la formación ayudará a comprender mejor la economía circular y a incorporar conceptos, metodologías, tecnologías y otras herramientas de transición circular. La **formación e información** del usuario serán clave, de tal forma que contribuirán a crear consumidores proactivos —que participarán en la creación y consolidación de los flujos materiales—, al mismo tiempo que críticos y capaces de interpretar el alud de reclamos comerciales que pueden dar lugar a pensar en artículos con ciertas cualidades ambientales que en realidad no tienen (muy a menudo relacionadas con el ecoblanqueamiento).

De este modo, la formación favorecerá que se entienda mejor cómo funcionan y pueden aplicarse las tan variadas estrategias de circularidad.

Por ejemplo, podría desarrollarse conocimiento en renovación circular o retroadaptación de la construcción, o en procesos en cascada que permitieran retener más valor.

Será necesario, pues, desarrollar e implementar programas formativos orientados a los distintos colectivos, como:

- **Formación de equipos directivos** y de los centros de toma de decisión empresarial: los cambios en los modelos de negocio asociado a nuevos patrones de producción y consumo requerirán de reorganizaciones en muchos ámbitos de la empresa que tendrán que ser impulsados por la dirección. Será, por lo tanto, imprescindible que las escuelas de negocio incorporen la economía circular a sus itinerarios formativos y que hablen de los nuevos modelos de negocio sostenibles y de las métricas asociadas a estos.
- **Formación de mandos intermedios y perfiles técnicos** cualificados para desarrollos de negocios tecnológicos innovadores, con la incorporación de las nuevas hojas de ruta y de estrategias de circularidad (con una mayor comprensión de los nuevos requerimientos del consumidor y el mercado, las nuevas regulaciones, los nuevos competidores y/o posibles socios, etc.).
- **Nuevas formaciones profesionales para operarios y personal técnico de apoyo:** los planes de formación profesional deberán prever la demanda de nuevos perfiles laborales, sobre todo en campos donde la transformación circular es más evidente, como el sector energético y el de los residuos. A modo de ejemplo, la transición energética, ya en proceso, implica incorporar nuevos diseños y tecnologías para la reducción de la demanda y el consumo energéticos, o la incorporación de energías renovables. Serán necesarios técnicos profesionales en instalación de paneles fotovoltaicos, en reformas de la vivienda y en nuevos aislantes térmicos. En el terreno de la valorización de los residuos, los operarios/técnicos deberán conocer las propiedades de los residuos que serán recurso, y su clasificación, separación y manipulación.
- **Dentro de la propia Administración** también será necesaria más profesionalización en el conocimiento mencionado, pero, sobre todo, un cambio en los marcos mentales y los patrones de gobierno actuales, para poder dar el apoyo imprescindible a los retos que pone esta transición, como por ejemplo la creación de nuevos marcos reguladores y normativos, o la dinamización de las acciones de apoyo al tejido empresarial y a la ciudadanía.
- **Campañas de educación y sensibilización:** pueden llevarse a cabo campañas de sensibilización para promover la economía circular entre la sociedad. Pueden usarse los medios de comunicación y las redes sociales para informar al público sobre los conceptos básicos de la economía circular y acerca de cómo pueden contribuir a ella.
- **Programas educativos:** los programas educativos podrán alcanzar desde la educación primaria hasta la superior y técnica, y pueden incluir asignaturas específicas o formar parte de programas más amplios, como se comentaba anteriormente. Además, estos programas deberán adaptarse a cada espacio formativo concreto, desde la educación obligatoria hasta los ciclos formativos y toda la educación universitaria.

Compartir información y conocimientos, tanto entre las diferentes administraciones como en el ámbito publicoprivado, es clave para un desarrollo exitoso

Los gobiernos pueden favorecer la sostenibilidad con leyes que obliguen a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles en su cadena de suministro y procesos productivos

Las campañas de sensibilización y los programas educativos pueden abordar temas específicos, como la reducción de residuos, el reciclaje y la reutilización de materiales o la eficiencia en el uso de recursos escasos, como el agua, o promover la adopción de prácticas sostenibles en el hogar y en el trabajo.

Formación especializada en economía circular⁽⁵⁰⁾

En el ámbito universitario, la UPC ha incorporado, hace ya unos años, la sostenibilidad como una asignatura obligatoria en el primer curso de la mayoría de los grados, una materia que actualmente incorpora la economía circular como parte del contenido.

Más recientemente, varias universidades catalanas y también de afuera han ido incluyendo la economía circular en formaciones altamente especializadas, en el ámbito de los postgrados o los másteres. Algunos ejemplos se recogen en el sitio web del Observatorio de Economía Circular de la Generalitat de Catalunya.⁽⁵¹⁾

De este modo, el Postgrado de Economía Circular de la Fundación Politécnica de Catalunya (codirigido por el Instituto de Sostenibilidad - UPC y la Cátedra de Economía Circular-Tecno-Campus-UPF) aporta un nivel técnico muy elevado, a través de expertos que llevan a cabo proyectos en un amplio abanico de sectores. También está el Postgrado en Economía Circular y Sostenibilidad del Instituto e-Learning de la Universidad de Barcelona (IL3) y el Postgrado en Economía Circular: Cómo Transformar Residuos en Recursos del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya, más centrado en el concepto «residuo-recurso» de la economía circular.

Programa formativo de la Diputación de Barcelona⁽⁵²⁾

En el ámbito territorial, la Diputación de Barcelona ha desarrollado una formación específica de implementación de la economía circular para técnicos municipales. Estas formaciones han promovido el trabajo transversal en los consistorios, y cada ayuntamiento candidato debía de participar con un técnico de medio ambiente y uno de promoción económica. Este trabajo conjunto ha permitido establecer alianzas y acuerdos internos que facilitan la implementación de las iniciativas circulares. Toda la documentación surgida de estas formaciones puede recuperarse en la página web de economía circular de la Diputación (<https://www.Diba.Cat/en/web/xarxasost/economiacircular>).

- **Emprendimiento verde y circular:** la Administración puede potenciar, a través de la formación y el empoderamiento, la creación de negocios circulares. Los departamentos de desarrollo económico territorial de los ayuntamientos, consejos comarcales... vierten grandes cantidades de dinero en la formación de jóvenes, mujeres y todo tipo de personas que quieran iniciar algún negocio. En el marco de estos programas, pueden establecerse líneas que potencien la creación de negocios circulares o, dicho de otro modo, negocios que o bien participen de la economía circular, o bien la incorporen en su seno.

Programa de emprendimiento y acompañamiento empresarial: Start Circular⁽⁵³⁾

Start Circular es una iniciativa liderada por TecnoCampus Mataró-Maresme, cofinanciada por la Diputación de Barcelona, que quiere facilitar herramientas a aquellas personas que quieran emprender en el ámbito de los negocios sostenibles y empoderar y acompañar a aquellas empresas que deseen transformar su modelo de negocio para con la circularidad. La finalidad se orienta, en primer lugar, a crear un modelo de gestión empresarial basado en la economía circular, a través de la colaboración publicoprivada, y, en segundo lugar, a desarrollar iniciativas piloto mediante programas formativos y de acompañamiento (mentoría) de las personas emprendedoras y de las empresas que participan en el programa.

- **Intercambio de propuestas exitosas:** sean cuales sean los proyectos que deba impulsar la Administración desde un territorio, uno de los elementos clave para optimizar el consumo de recursos públicos y conseguir niveles más altos de logro de las acciones es también el hecho de **compartir información y conocimientos, tanto entre las distintas administraciones como en el ámbito publicoprivado**, para aportar más comprensión de las mejores prácticas existentes y ampliar las capacidades de implementación de prácticas circulares. Una forma de potenciar el intercambio de experiencias es crear espacios específicos para compartir información y conocimientos. Los formatos para vehicularlo también pueden ser de distinta naturaleza: programas de seminarios presenciales o en línea para invitar a expertos que aporten conocimientos específicos en la materia; oficinas de apoyo empresarial con programas de asesoramiento y formación específicos; publicación de guías para dar pautas y metodología a seguir en un ámbito concreto, o sitios web y plataformas virtuales.

Living Lab Amsterdam⁽⁵⁴⁾

El Ayuntamiento de Ámsterdam impulsó hace ya unos diez años los Living Lab, un espacio que conecta investigación, sociedad, empresa y Administración, para divulgar, comunicar y contrastar las tendencias de presente y de futuro y aprovechar el potencial de innovación e investigación de la ciudad.

Por otro lado, ha puesto a disposición de todo el mundo una plataforma virtual con iniciativas propias y cercanas que funciona como punto de conexión para todos aquellos interesados en la transformación circular.

Grupo de trabajo de la Diputación de Barcelona⁽⁵²⁾

La Diputación de Barcelona ha realizado una apuesta para aproximar la economía circular a los municipios. Por ello, creó un grupo de trabajo con técnicos de ayuntamientos, que ha desarrollado propuestas a partir de las necesidades de los municipios. Este grupo quería facilitar iniciativas de ámbito local y recoger buenas prácticas. Todo el trabajo realizado entre 2019 y 2023 ha quedado recopilado en

una página web (<https://www.Diba.Cat/xarxasost/economiacircular>), donde pueden hallarse los recursos generados. Hay varias publicaciones, que incluyen desde un enfoque más conceptual (cómo implementar la economía circular a los municipios) hasta herramientas prácticas (para encauzar el proceso de trabajo y cómo comunicarlo) y una compilación de experiencias significativas y relevantes.

Red de oficinas de transición energética - Generalitat de Catalunya⁽⁵⁵⁾

La Generalitat de Catalunya ha dado un paso adelante para responder todas las dudas que surgen alrededor de la implementación de un nuevo modelo energético y ha establecido una red de oficinas de transición energética con sedes comarcales. Estas oficinas deben facilitar la implementación de las energías renovables de una forma equilibrada y que cohesione el territorio, y, por tanto, ofrecerán información a empresas y a la ciudadanía, asesorarán sobre el acceso a ayudas u otros trámites que realizar y facilitarán apoyo para identificar las mejoras tecnológicas a implementar.

El sector público puede establecer políticas y marcos normativos que fomenten la adopción de modelos de negocio circulares

3.2.2.

Regular y/o generar un marco normativo

Los gobiernos son entes reguladores y normativos, de modo que pueden legislar en favor de la sostenibilidad, a partir de la redacción y aprobación de leyes que obliguen a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles en su cadena de suministro y sus procesos productivos, y también a la sociedad a ejercer un consumo más responsable. Por ejemplo, pueden establecer objetivos de reducción de residuos, exigir el uso de materiales reciclados en la producción, prohibir la fabricación de productos no reciclables y fijar sanciones por incumplimiento, obligar a hacer una recogida selectiva, etc.

Esta regulación se da en todos los ámbitos, y a menudo viene marcada por estamentos gubernamentales superiores, que en el caso de Catalunya es la Unión Europea, la cual ha legislado y legislará de forma estricta y decidida para desarrollar el Plan Verde Europeo (European Green Deal). La regulación europea será de obligado cumplimiento, ya sea a través de leyes de aplicación directa o de directivas que habrá que trasponer. En cualquier caso, la Administración pública catalana deberá desplegar todo un nuevo marco normativo para alcanzar una Europa más sostenible en 2050.

Fit For 55 de la Comisión Europea⁽⁵⁶⁾

La Comisión de la Unión Europea, para lograr los objetivos climáticos marcados para 2030, ha propuesto un paquete de legislaciones nuevas y revisadas, el Fit For 55, que incluye trece leyes revisadas interrelacionadas y seis leyes nuevas sobre energía y clima. Por ejemplo, se ha revisado la Ley de comercio de emisiones, se ha desarrollado un instrumento para evitar la fuga de carbono (el mecanismo de ajuste en frontera por carbono - MAFC) y se ha propuesto que los coches y furgonetas, en 2035, no emitan CO₂. Esta meta se refiere específicamente a alcanzar la reducción de las emisiones en al menos un 55 % en 2030.

Nueva Ley de residuos en España⁽⁵⁷⁾

La Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular (Ley 7/2022, de 8 de abril) traspone la directiva europea sobre envases desechables. Esta ley establece el objetivo de prevención en la generación de residuos (un 20 % de reducción de las botellas de plástico) y la prohibición de la venta de algunos productos desechables. Para ello, fomenta la utilización de envases reutilizables, la venta a granel y sistemas de devolución y retorno de los envases.

En este sentido, entre las herramientas usadas por los gobiernos para legislar en favor de la sostenibilidad, encontramos las siguientes:

- **Políticas para fomentar modelos de negocio circulares:** los cambios de modelos de negocio, especialmente los vinculados a la servitización, permiten explorar nuevos modelos de consumo y uso de un producto, en los que la pertenencia del producto (y de los materiales que lo conforman) se mantiene por parte de la empresa que servitiza. Ello ofrece unas claras ventajas para con el usuario, que hace ahora un pago por uso, y accede a un servicio o a una solución sin tenerse que preocupar por actividades complementarias al uso del producto, como pueden ser los mantenimientos o seguros, por ejemplo. Para la empresa, a pesar de que la servitización implica más gestión de la cadena de valor (y responsabilidad en todas las fases del ciclo de vida de ese producto), estos nuevos modelos de negocio ofrecen una vía muy estratégica hacia la resiliencia y soberanía de los recursos, ya que al final de su vida útil el producto puede volver al fabricante, con un conocimiento diáfano de los elementos y materiales que lo conforman, lo que ofrece vías para generar nuevamente valor a través de la reutilización, la remanufactura y/o la generación de materias primas secundarias que pueden emplearse de nuevo. En la implementación de los modelos de negocio circulares, como por ejemplo la servitización, el sector privado puede liderar el desarrollo de estos modelos de negocio y el sector público puede establecer políticas y marcos normativos que fomenten su adopción. Teniendo en cuenta los ámbitos de actuación de los entes locales en la transformación circular mencionados en el capítulo anterior, aplicar la servitización a la propia Administración (en edificios de propiedad pública, por ejemplo) sería una buena forma de impulsar estos nuevos modelos de negocio.

Empresas que ofrecen soluciones de movilidad eléctrica a partir de la servitización

Cooltra,⁽⁵⁸⁾ Silence⁽⁵⁹⁾ o Mó⁽⁶⁰⁾ son algunos de los ejemplos de empresas que se han pasado a nuevos modelos de servitización del producto.

El alquiler de motos eléctricas aporta una mirada diferente sobre la movilidad. Por un lado, promueve una disminución de la cantidad de vehículos en entornos urbanos y facilita la modernización del parque de vehículos (con una mejora ambiental que repercute sobre toda la ciudadanía). Por el otro, implica que el propietario de los vehículos, para obtener mejor rentabilidad,

velará por modelos con una larga vida y fáciles de reparar, tales que favorezcan la mejora de la eficiencia en el uso y reduzcan la presión sobre los ecosistemas de los que se extraen los recursos para producirlos.

Este tipo de negocios, a veces, entran en ámbitos no regulados por la normativa y generan situaciones no previstas. Por eso, las administraciones deben desarrollar normativas que faciliten la implementación de nuevos modelos que mejoren la calidad de vida de las personas y sean económicamente viables.

Establecer estándares y etiquetaje para los productos promueve la adopción de prácticas de economía circular

- **Estándares y etiquetado:** los gobiernos pueden establecer estándares y etiquetado para los productos que promuevan la adopción de prácticas de economía circular, y exigirlos en los pliegos de licitación pública. Por ejemplo, pueden fijar estándares de etiquetado ecológico (ecoetiquetas) que certifiquen que los productos son sostenibles y que cumplen con unos ciertos criterios de sostenibilidad y circularidad, como puede ser el uso de materiales reciclados, la minimización de residuos o la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Distintivo de garantía de calidad ambiental - Generalitat de Catalunya⁽⁶¹⁾

El Distintivo de garantía de calidad ambiental es un sistema catalán de etiquetado ecológico que reconoce productos y servicios que superan determinados requerimientos de calidad ambiental, más allá de los establecidos como obligatorios por la normativa vigente. El Distintivo otorga, por un lado, una mejor y más fiable información a los consumidores y usuarios y, por el otro, promueve el diseño, la producción, la comercialización, el uso y el consumo de productos y servicios que superan determinados requerimientos de calidad ambiental.

Guía lhobe - ecoetiquetado⁽⁶²⁾

Como referentes para las empresas, se han editado algunas guías sobre el ecoetiquetado para conocer la estandarización que puede utilizarse y cómo ayuda a cumplir la normativa vigente. La Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno vasco (lhobe) ha publicado una guía del etiquetado ambiental de productos, para facilitar a las empresas que incorporen estas referencias en la propia oferta.

Los premios suelen ser un incentivo para proyectos emergentes

3.2.3.

Incentivar monetaria y financieramente

La Administración puede utilizar su capacidad rectora y gestora de dinero público para incentivar la inclusión de la economía circular. En este sentido, puede fomentar la creatividad y la innovación, puede aportar recursos económicos para favorecer prácticas dentro del nuevo paradigma socioeconómico o premiar a aquellos que se comporten de una forma más respetuosa y cercana al nuevo paradigma.

Entre las posibles herramientas que pueden utilizarse, hallamos las siguientes:

- **Premios:** los premios suelen ser un incentivo para proyectos emergentes. A pesar de tener una dotación económica, son estímulos puntuales que pueden resultar insuficientes para el desarrollo de nuevos productos o servicios. No obstante, significan un importante reconocimiento, ya que a menudo van acompañados de actividades públicas, como son la organización de conferencias, espacios de trabajo en red o la publicidad de los premios, que permiten dar visibilidad a las propuestas innovadoras emergentes y, al mismo tiempo, a la potencialidad de la economía circular.

Premios Ecodiseño (Agencia de Residuos de Catalunya)⁽⁶³⁾

En esta línea, los Premios Ecodiseño que convoca anualmente la Agencia de Residuos de Catalunya permiten reivindicar tanto propuestas que ya están en el mercado como otras en fase de desarrollo. Esto significa un reconocimiento para aquellas empresas que buscan consolidarse y una visualización para las que están emergiendo. Además, hay una categoría para jóvenes que estudian o que han terminado sus estudios recientemente. Esto estimula la creatividad y ofrece oportunidades para empezar a establecerse en el sector.

Premios europeos de la Red Procura+⁽⁶⁴⁾

También existen reconocimientos más amplios que permiten que tanto administraciones como grandes empresas se posicionen. En el ámbito europeo, se han establecido nuevos reconocimientos para iniciativas que involucren a actores en distintos niveles de gobernanza, y un caso concreto son los Premios Procura+, que premian actuaciones en la compra pública sostenible e innovadora, de modo que permiten que algunas iniciativas interesantes puedan alcanzar suficiente dimensión para ser viables económicamente. El hecho de que pueda garantizarse un mínimo de actividad a menudo es clave para mantener el arranque del proyecto.

- **Financiación y subvenciones:** en general, la Administración (supranacional, nacional, regional y local) está posicionada para poder vehicular y proporcionar financiación y abrir líneas de subvención para proyectos de investigación, desarrollo e innovación para con nuevas propuestas circulares, mientras que el sector privado, a menudo en colaboración con la academia y otros agentes de su cadena de valor, puede aportar recursos y conocimientos especializados para el desarrollo de soluciones innovadoras que den respuesta a los distintos retos planteados en las convocatorias. Muchas veces, para idear y desarrollar nuevas propuestas de valor, o mejorar los procesos industriales, se necesita apoyo económico para incorporar conocimiento experto, destinar esfuerzos a la investigación aplicada o validar estas propuestas en el mercado. En esta línea, las aportaciones de las administraciones son clave para los procesos de arranque y consolidación.

Subvenciones de la Agencia de Residuos de Catalunya a la economía circular⁽⁶⁵⁾

Algunos apoyos como las subvenciones que pone a disposición la Agencia de Residuos de Catalunya, a las que pueden acogerse tanto empresas como universidades o centros de investigación y también entidades, permiten llevar a cabo amplios procesos en la concepción y el desarrollo de soluciones circulares. Estas subvenciones nacen del reto de la ideación, el desarrollo y la puesta en marcha de propuestas de productos o servicios dentro de la economía circular que se encuentran con importantes dificultades por los costes que deben soportar hasta que son viables. El apoyo de las administraciones a los procesos de creación e implementación significa una ayuda muy relevante para lograr la puesta en marcha de nuevas propuestas. Las subvenciones quieren facilitar la generación de nuevos proyectos para acelerar la transición hacia una economía circular en Catalunya, que contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos materiales y a desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos.

Estas ayudas van dirigidas a empresas que quieran crear nuevas propuestas, consolidar productos o servicios o desarrollar algunos nuevos, y, también, a centros de investigación y/u organizaciones que pretendan indagar en ideas que pueden hacer aportaciones significativas a la economía circular.

Cupones de economía circular (Generalitat de Catalunya - ACCIÓ)⁽⁶⁶⁾

Por otro lado, con una orientación más dirigida al mundo empresarial en la búsqueda de soluciones tecnológicas orientadas a la reducción del impacto ambiental de productos, ACCIÓ (la Agencia para la Competitividad de la Empresa de la Generalitat de Catalunya) facilita los Cupones Green. Los cupones significan aportaciones a las empresas para la contratación de conocimiento experto en algunos campos concretos. Entre otras cosas, los Cupones Green dan apoyo a actuaciones que pueden estar relacionadas con el uso de tecnologías para desarrollar materiales sostenibles, avanzar hacia las energías renovables, trabajar por la mejora de la eficiencia del uso del agua, la energía o la biodiversidad, etc.

Los entes locales, por proximidad y conocimiento del territorio, también pueden identificar las acciones que más se ajusten a los retos, necesidades y oportunidades del tejido productivo en el territorio. La Agencia de Residuos de Catalunya dispone de una línea de subvenciones específicas para entes locales que permite implementar políticas de fomento de la circularidad, desde nuevos modelos de recuperación de materiales (recogida selectiva) hasta la puesta en práctica de nuevos proyectos transversales de simbiosis industrial.

Formación y apoyo técnico de la Diputación de Barcelona⁽⁶⁷⁾

En la misma línea, la Diputación de Barcelona también ofrece apoyos específicos para la implementación de sistemas de recogida selectiva y de nuevos modelos de gestión de residuos.

- **Incentivos fiscales y financieros:** los gobiernos pueden ofrecer incentivos fiscales y financieros para fomentar la adopción de prácticas de economía circular. Se entiende por incentivo una medida que, desde la Administración, favorece la incorporación de prácticas que reduzcan el impacto ambiental en productos o servicios. Por ejemplo, pueden ofrecerse exenciones fiscales a empresas y ciudadanos que adopten prácticas de economía circular, o gravar con más impuestos a aquellos agentes que no lo hacen. Los incentivos son un instrumento que siempre debe ser complementario a las actuaciones de divulgación y sensibilización sobre la necesidad del cambio, e irán ligados también a la generación de los marcos reguladores y normativos imprescindibles para que puedan realizarse. Los incentivos, como los programas de recompensas por la reducción de residuos o la puesta en práctica de acciones más sostenibles en las empresas, pueden ayudar a fomentar la adopción de medidas más circulares.

Tasa turística (Generalitat de Catalunya) ⁽⁶⁸⁾

Las tasas sobre actividades con un impacto ambiental pueden incorporar varias finalidades: desde desincentivar algunas actividades (como puede ser el peaje que han creado ciudades como Londres) hasta reparar los impactos que generan (como la tasa turística).

La tasa turística significa un pequeño incremento en el precio de la pernoctación en establecimientos públicos (por persona y noche) y permite la internalización en el coste de los efectos de la actividad turística. La Generalitat de Catalunya recauda este impuesto, que se dedica a la promoción de un turismo sostenible y de calidad, a la mejora y la adecuación de entornos o productos turísticos y al desarrollo de infraestructuras.

Sistema integral de recuperación de envases (Consejo Insular de Formentera) ⁽⁶⁹⁾

La isla de Formentera ha desarrollado un proyecto piloto para convertirse en el primer territorio del Estado con un sistema integral de retorno de envases. A través de una aplicación móvil o una tarjeta analógica, los usuarios tienen un justificante del depósito por la adquisición de un envase cuando lo compran en una tienda. Una vez que se deposita el envase en una de las máquinas que se instalarán en los comercios, el usuario recuperará su importe. Cuando esta medida esté implementada, quiere replicarse en las otras islas de las Baleares.

- **Compras públicas sostenibles:** la compra pública es una poderosa herramienta para dirigir el mercado hacia una dirección concreta, ya que mueve un volumen económico suficientemente elevado para conseguirlo. Así, los gobiernos pueden establecer políticas de compra pública que fomenten la adopción de prácticas sostenibles y circulares, es decir, con la visión de adquirir productos reutilizables, reconstruidos, reparables..., o servicios en lugar de productos. Pueden elaborarse pliegos administrativos y licitaciones con unos requisitos de compra que, además de los requerimientos técnicos,

La Administración puede reforzar la apuesta por la economía circular con financiación e instrumentos fiscales

La compra pública es una poderosa herramienta para fomentar la adopción de prácticas sostenibles y circulares

económicos y de calidad, cumplan con unos ciertos criterios de sostenibilidad y circularidad, como el uso de materiales reciclados, la minimización de residuos o la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Cabe decir que, para incorporar la circularidad en la compra pública, habrá que cambiar algunas de las premisas actuales e ir hacia un nuevo paradigma licitador, en el que se flexibilicen algunos requerimientos de calidad no estrictamente necesarios, se creen nuevas relaciones con clientes y usuarios (quizás más estables o largas con los proveedores) y se trabaje de forma mucho más multidisciplinar y se abandone la compartimentación departamental existente.

Compra verde municipal ⁽⁷⁰⁾

La Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad que coordina la Diputación de Barcelona ha realizado una larga tarea alrededor de la compra pública verde de ámbito local. Hace más de veinte años, ya publicó la guía *Eines per a la compra verda municipal*, a partir del grupo de trabajo participado por expertos y técnicos municipales. Actualmente, los criterios de compra verde están integrados en el trabajo para la implementación de la economía circular local.

Guia de la contractació de productes tèxtils ambientalment correcta (Generalitat de Catalunya) ⁽⁷¹⁾

La *guia de la contractació de productes tèxtils ambientalment correcta* de la Generalitat de Catalunya proporciona una serie de criterios y recomendaciones para la contratación de productos textiles sostenibles, con menor impacto ambiental y más respetuosos con el medio ambiente. Esta guía pretende fomentar prácticas de contratación más responsables y sostenibles en el sector textil, y contribuir a la protección del medio ambiente y a la promoción de la producción y el consumo sostenibles.

El País Vasco establece objetivos de compra verde ⁽⁷²⁾

El Gobierno del País Vasco cuenta con el Programa de Compra y Contratación Verde, con el que quiere conseguir que el 75 % de las compras que hace sigan estos criterios en 2030. Este programa establece los sectores en los que debe aplicarse y marca tres niveles de exigencia según la casuística de cada caso. Los criterios han sido consensuados con cada sector implicado y son de aplicación específica. Además, se recoge el impacto de estas medidas sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

Manual *Buying green!* De la Comisión Europea ⁽⁷³⁾

La Comisión Europea dispone de un manual para la compra verde, entendiéndola como aquella elección de productos o servicios que reduce el impacto ambiental respecto a las compras habituales. Para ello, establece una serie de criterios para un amplio abanico de sectores en los que la Administración pública

adquiere bienes o servicios (desde ordenadores hasta muebles, pasando por materiales de construcción o servicios en la nube, entre otros). Para cada sector, propone unos criterios, y hay un informe técnico que describe el ámbito de aplicación, los principales impactos y los criterios para reducirlos. También se explica el proceso de selección de criterios y contiene una recopilación de buenas prácticas que sirven de referencia.

Por otro lado, en el ámbito de la generación de demanda para ciertos productos y servicios con más impacto positivo, la Administración tiene un papel relevante en cuanto a la implementación de la compra pública, pero aún no actúa como tractor positivo de la economía circular, puesto que en la mayoría de los casos no incorpora requerimientos circulares y se queda en los requisitos ambientales y sociales, si es que incorpora alguno más allá de los de calidad y precio.

3.2.4.

Planificar el territorio

Todo aquello que se construye y renueva determinará las condiciones del entorno fronterizo durante las próximas décadas. Por lo tanto, si realmente se quiere ir hacia un *modus operandi* circular en toda su dimensión socioeconómica, deben diseñarse y construirse los espacios territoriales con la premisa de la circularidad, con el fin de evitar un futuro insostenible. Esto implica establecer prioridades específicas en el territorio (a través de los planes de ordenación urbanística locales o regionales, por ejemplo), sin olvidar la consulta con el resto de los agentes del ecosistema afectado; construir en la flexibilidad para permitir que en un futuro, si es necesario, las áreas y los edificios sean fácilmente adaptables a las nuevas demandas, y fijar marcos temporales realistas y viables para alcanzar objetivos circulares.

Deberían concebirse espacios territoriales nuevos, con características y funcionalidades concretas (viviendas, espacios turísticos...), que funcionen de forma circular, o sea, que faciliten interna y externamente flujos materiales y energéticos. Y tendrán que concebirse desde el ecodiseño y con una visión clara de futuro.

También será necesario transformar los espacios existentes (barrios, edificios, polígonos, zonas turísticas...), para favorecer la inclusión de estrategias de circularidad y transitar hacia un nuevo modelo socioeconómico.

Deben diseñarse y construirse los espacios territoriales con la premisa de la circularidad

Terrassa, reordenación por una industria sostenible y circular⁽⁷⁴⁾

El Ayuntamiento de Terrassa ha puesto en marcha varias acciones para promover la economía circular en el municipio. A través del Servicio de Promoción Económica de Terrassa, se establecen estrategias y se impulsan proyectos para conseguir una gestión más eficiente de los recursos y reducir los residuos. Esta oficina trabaja en colaboración con empresas, entidades y la ciudadanía, para fomentar la reutilización, el reciclaje y otras prácticas de economía circular. También se impulsan campañas de sensibilización y se promueve la formación en este ámbito.

La monitorización y evaluación mediante indicadores específicos son esenciales para asegurar que las prácticas de economía circular se implementen de forma efectiva

Kalundborg: un modelo de simbiosis de largo recorrido ^(75, 76)

La ciudad de Kalundborg lleva más de sesenta años poniendo en práctica una estrategia territorial de recuperación de recursos a través de la complementariedad entre las empresas. El intercambio de materiales, agua y energía ha fortalecido la resiliencia territorial y los beneficios empresariales. Este trabajo continuo ha permitido establecer un ecosistema en el que, a partir de la colaboración y la transparencia continuadas, se han generado nuevas oportunidades de simbiosis. A lo largo de los años se han construido ciclos cerrados (como la producción de algas con las que se fabrica bioetanol) que han podido ser implementados a gran escala.

3.3.

Medición de la circularidad del territorio

El monitoreo y la evaluación de la circularidad territorial son esenciales, tanto para el diagnóstico y la definición del punto de partida como para el monitoreo y el seguimiento de la efectividad de las hojas de ruta que se implementen en estos territorios.

En la actualidad, no existe una metodología aceptada y aplicada de forma general, sino que se desarrollan y se usan varias metodologías para evaluar la circularidad de un territorio, y cada una de ellas considera distintas aproximaciones y casuísticas concretas. Es por ello por lo que hay que ser cuidadosos a la hora de transferir y/o utilizar estas metodologías en el propio territorio, y será necesario realizar la contextualización y la adaptación pertinentes.

Algunos ejemplos de iniciativas territoriales que hoy podemos hallar y a las que habrá que hacer un seguimiento de su evolución (junto con otras nuevas metodologías que seguro que surgirán), son los siguientes:

Indicadores de seguimiento de la economía circular en Catalunya ⁽⁷⁸⁾

La Generalitat de Catalunya ha creado una batería de indicadores que facilitan la elección de las métricas que permiten observar cómo se está llevando a cabo la transición hacia la circularidad, desde un punto de vista territorial. Los distintos indicadores han sido ordenados según departamentos, agencias, entidades..., para medir la circularidad en un ámbito concreto del territorio: Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda rural (DACC); Agencia Catalana del Agua (ACA); Agencia de Residuos de Catalunya (ARC); ACCIÓ - Departamento de Empresa y Trabajo; Instituto Catalán de Energía (ICAEN); Departamento de la Vicepresidencia y de Economía y Hacienda; Departamento de Acción Exterior y Gobierno Abierto, e Instituto de Estadística de Catalunya (Idescat).

Sistema de indicadores. Midiendo el avance de Catalunya para con la economía circular ⁽⁷⁹⁾

Desde el Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, se realiza el seguimiento de diecisiete indicadores del avance de la economía circular en el territorio.

Indicadores de seguimiento de la economía circular en el País Vasco⁽⁸⁰⁾

El documento de Ihobe recoge los catorce indicadores que Europa marca como esenciales para medir la circularidad en el territorio. Se tienen en cuenta diferentes áreas: desde la producción y el consumo hasta la gestión de residuos, las materias primas secundarias o la competitividad y la innovación. En el texto se explican los distintos indicadores y se miden aplicándolos a la economía vasca.

Metodología de la Ellen MacArthur Foundation (EMF)⁽⁸¹⁾

La EMF pone a disposición la metodología para realizar un seguimiento y posicionar la circularidad en el territorio, lo que permite conocer las oportunidades y los retos que está teniendo el territorio en relación con la incorporación de la economía circular. Con el fin de ejemplificarlo, usa el caso de Dinamarca.

Metodología de Escocia⁽⁸²⁾

Escocia ha generado un sitio web (Zero Waste Scotland) donde ejemplifica casos de éxito e indicadores sobre la economía circular, y en el que aporta literatura y ejemplos con el objetivo de generar una transición hacia la circularidad en el ámbito territorial.

Metodología de Bélgica⁽⁸³⁾

En Flandes (Bélgica) han determinado los indicadores que desde el territorio se consideran más relevantes para la transición hacia la economía circular, y han generado un documento donde se explica si un indicador concreto se está estudiando en Flandes y en qué nivel se aplica (macro, meso o micro). Además, han generado fichas de cada uno de los indicadores.

Metodología de Francia⁽⁸⁴⁾

Desde el Ministerio de Medio Ambiente, Energía y Asuntos Marinos, responsable de las relaciones internacionales en relación con el cambio climático de Francia, se lleva a cabo un seguimiento de diez indicadores, con la observación de su evolución desde los cinco-diez años anteriores y comparando el territorio francés con el marco europeo.

Metodología de la Unión Europea⁽⁸⁵⁾

Desde la Unión Europea se propusieron seis indicadores basales, para seguir la transición hacia la economía circular, que pueden aplicarse a todos los territorios. Son los siguientes: huellas materiales en Europa, huellas de consumo, tasa de uso de material circular, generación y desacoplamiento de residuos en Europa, desviación de residuos del vertedero a Europa y reciclaje de residuos en Europa.

Metodología de Finlandia⁽⁸⁶⁾

En Finlandia han generado una página web en la que se describe un conjunto de actividades fundamentales desde la perspectiva del ciclo de vida de un producto o servicio, con el fin de aplicar las estrategias de economía circular en el territorio. Son ocho actividades, que engloban un total de dieciocho indicadores.

Metodología de Holanda ⁽⁸⁷⁾

Los Países Bajos tienen una propuesta para medir la circularidad a través de la medición de la innovación, y con una categorización basada en las 9 R (rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, refabricar, redefinir, reciclar y repensar) en la cadena de producción.

A pesar de que cada metodología enumera una lista de indicadores de circularidad propia y realiza su aproximación particular, el objetivo es común en todas las metodologías y, por tanto, pueden hallarse algunos indicadores coincidentes entre las distintas aproximaciones:

Tabla 3. Indicadores de circularidad del territorio.

Indicador*	Explicación	Métrica**
Ocupación verde Base: <i>10 Key Indicators for Monitoring the Circular Economy</i> ⁽⁸⁴⁾	El número de lugares de trabajo a tiempo completo o equivalentes (ETC) en actividades económicas que forman parte de la economía circular. La ocupación en la economía circular se estima en dos niveles: el primer nivel examina las actividades básicas de la economía circular a través de siete pilares. El segundo nivel es un «octavo pilar» e incluye las conocidas como actividades «adyacentes», es decir, aquellas que tienen como principal objetivo la circularidad de los procesos de producción o la reducción de los recursos utilizados.	$((\text{ocupación actual} - \text{ocupación año anterior}) / \text{ocupación año anterior}) \times 100$
Generación de residuos municipales (per cápita) Base: <i>Flanders. State of the Art: SUMMA: Circular Economy: Short-term Assignment Indicators for a Circular Economy</i>	El indicador se define como todos los residuos generados en un municipio al año. Hay varios indicadores vinculados a este: • Los residuos totales. • La generación de residuos excluyendo los principales residuos minerales. • El desperdicio alimentario. • La generación de residuos RAEE: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Quilogramos de residuos municipales / año / per cápita
Toneladas de subproductos incorporados al proceso productivo / tasa de entrada de reciclaje al final de la vida útil Base: <i>Flanders. State of the Art: SUMMA: Circular Economy: Short-term Assignment Indicators for a Circular Economy</i>	El EOL-RIR es un indicador de la contribución de los materiales reciclados a la hora de satisfacer la demanda de materiales. Por lo tanto, la tasa de entrada de reciclaje al final de la vida útil mide qué cantidad de la entrada total de material al sistema de producción proviene del reciclaje de chatarra postconsumo.	$(\text{cantidad de productos reciclados al final de su vida útil} / \text{cantidad total de productos al final de su vida útil}) \times 100$
Tasa de uso de material circular Base: «Indicadores Economía Circular. Euskadi 2021» ⁽⁸⁰⁾ y <i>Flanders. State of the Art: SUMMA: Circular Economy: Short-term Assignment Indicators for a Circular Economy</i> ⁽⁸³⁾	Mide la proporción de materias secundarias en el consumo total de materiales (valor de 0 a 100). 0 % = lineal. 100 % = circular.	$\text{UNC} = U / (\text{CDM} + U)$ UMC = uso del material circular U = materias primas secundarias CDM = consumo total de material
Productividad material o recursos Base: «Indicadores Economía Circular. Euskadi 2021» ⁽⁸⁰⁾	La productividad de los recursos es la relación que pondera el producto interior bruto (PIB) con el consumo doméstico de materiales (CDM). Este indicador permite medir la transición hacia un sistema económico más sostenible medioambientalmente. El CDM mide la cantidad total de materiales utilizados directamente por una economía y representa la cantidad anual total de las materias primas extraídas del territorio nacional de la economía de referencia, más todas las importaciones, menos las exportaciones físicas. Este indicador se encuentra entre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) fijados por la ONU para 2030.	PIB/CDM (consumo doméstico de materiales)

Gasto doméstico en reparación y mantenimiento <i>Base: 10 Key Indicators for Monitoring the Circular Economy⁽⁸⁴⁾</i>	La ampliación de los ciclos de vida de los productos es un factor clave para reducir el impacto ambiental del consumismo con la optimización del uso del producto. Favorecer la reparación por encima de la renovación significa alargar la vida útil del producto, lo que limita la necesidad de sustitución, hecho que supone un consumo adicional de recursos. El seguimiento del gasto de cada habitante en reparación y mantenimiento de productos nos permite analizar la evolución de las prácticas domésticas en este sentido.	Gasto doméstico per cápita en mantenimiento y reparación
---	---	---

* Variables que permiten medir, evaluar y seguir aspectos específicos de un fenómeno o proceso.

**Medidas cuantitativas utilizadas para evaluar el rendimiento, los resultados o el impacto de una actividad, un proyecto o un proceso.

Fuente: Elaboración propia.

En cualquier caso, será importante tener en cuenta algunas de las principales dificultades que habrá que abordar ante la necesidad de analizar y medir la circularidad en los territorios, y que serán:

- La obtención de datos fiables.
- La gestión del histórico de datos, si los métodos de cálculo varían con el tiempo.
- La dificultad de crear tablas comparativas interterritoriales si existen diferentes criterios de medida según el país o territorio.

4.

Principales retos o barreras

Virar de una economía lineal a una economía circular será un proceso largo y complejo, no exento de dificultades. Desde sus inicios, se han ido evaluando las barreras que podían dificultar, e incluso impedir, alcanzar el objetivo de establecer nuevos modelos de producción y consumo más sostenibles. Una de las principales es la resistencia al cambio, a pesar de que hay otras, relacionadas con aspectos económicos, reguladores, comunicativos y de implementación.

Cabe decir que, a medida que se ha avanzado en la dirección de esta transformación, también se han solucionado algunas de las barreras inicialmente identificadas, y, por tanto, se espera que, poco a poco, los retos que aparezcan puedan ir superándose.

En cualquier caso, aún quedan retos pendientes. Puede decirse que, hoy, las barreras para la implementación de la economía circular son del siguiente tipo:^(88, 89)

- **Económicas y de mercado:** están relacionadas con la necesidad de financiar la transición, en tanto que a veces son necesarias inversiones importantes que las empresas no pueden asumir, sobre todo las pymes. También se refieren a los aspectos que el mercado actual no es capaz de regular, como los precios.
- **Legales:** la legislación es aún confusa, y hasta contradictoria. Se necesita un esfuerzo importante de los gobiernos para armonizar y transformar la legislación actual y adaptarla a las necesidades futuras, y vehicular formatos de gestión que faciliten el acceso a los trámites, como los modelos de *one stop shop* (ventanilla única), con el fin de ponerlo fácil a aquellos agentes que los tengan que realizar.
- **Sociales:** no podemos olvidar que la sociedad será la receptora y al mismo tiempo partícipe de este nuevo *modus operandi*, y, por tanto, la aceptación y las actitudes sociales para con el nuevo paradigma son esenciales.
- **De estructura organizativa:** las propias empresas y los modos actuales de gobernanza e interrelación pueden ser frenos importantes en la innovación que se requiere para avanzar hacia la economía circular.
- **Tecnológicas:** el acceso a la tecnología, la innovación y la demanda de nuevas habilidades pueden, aún, tardar un tiempo en llegar. A pesar de ello, vivimos en un territorio con ADN innovador, capaz de desarrollar nuevas propuestas y soluciones ante retos importantes. Un claro ejemplo son los desarrollos en el ámbito del reciclaje de los plásticos, la generación de nuevas fuentes de energía renovable (como el hidrógeno) o los mecanismos de captura de CO₂, por citar algunos.

Las barreras planteadas no son estancas, sino que, al contrario, están totalmente interrelacionadas y se retroalimentan unas a otras, lo cual hace más compleja su solución, por lo que debe adoptarse, nuevamente, una visión holística para abordarlas.

Una de las principales dificultades para poner en práctica la economía circular es la resistencia al cambio

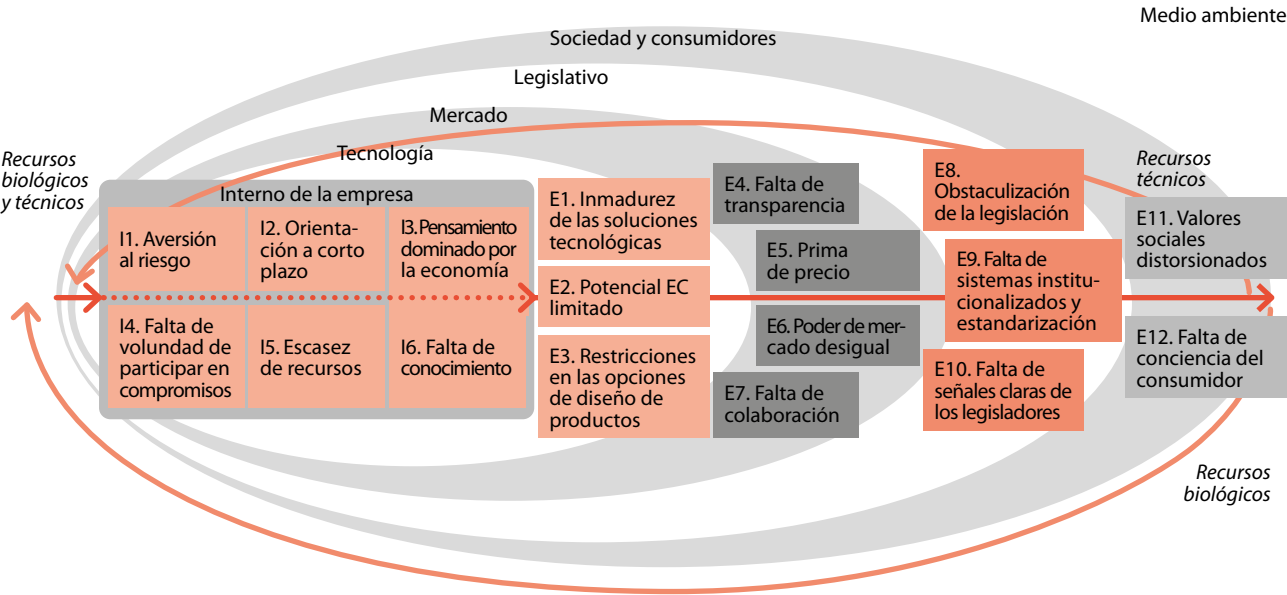
Las barreras para implantar una economía circular son: la financiación, la legislación, la aceptación y la actitud social, el acceso a la tecnología y la gobernanza actual

Figura 13. Estructura de las principales barreras de la transición hacia la economía circular.

Temas de segundo orden	Niveles agregados
Aversión al riesgo	Barreras internas de la empresa
Orientación a corto plazo	
Pensamiento dominado por la economía	
Falta de voluntad de participar en compromisos	
Escasez de recursos	
Falta de conocimiento	
Inmadurez de las soluciones tecnológicas	Barreras tecnológicas
Potencial circular limitado	
Restricciones en las opciones de diseño de productos	
Falta de transparencia	Barreras de mercado
Prima de precio	
Poder de mercado desigual	
Falta de colaboración	
Obstaculización de la legislación	Barreras legislativas
Falta de sistemas institucionalizados y estandarización	
Falta de señales claras de los legisladores	
Valores sociales distorsionados	Barreras sociales y de consumo
Falta de conciencia del consumidor	

Fuente: Adaptación de *Barriers to a circular economy in small- and medium-sized enterprises and their integration in a sustainable strategic management framework*.⁽⁸⁸⁾

Figura 14. Marco multinivel y barreras integradas.



Potencial EC = potencial de economía circular.

Fuente: Adaptación de *Barriers to a circular economy in small- and medium-sized enterprises and their integration in a sustainable strategic management framework*.⁽⁸⁸⁾

4.1.

Retos económicos y de mercado

Puede hablarse de retos económicos en el sentido que, para incorporar estrategias de economía circular, a menudo se necesitan inversiones iniciales fuertes, que pueden cubrirse internamente si la empresa tiene suficiente capital propio, o externamente con capital de inversores. La incertidumbre del mercado y la búsqueda de retornos rápidos a menudo dificultan estas actuaciones.

En este punto tienen un papel fundamental la Administración pública, la cual, mediante subvenciones, puede financiar algunos de estos gastos, y a través de la interacción con la ciudadanía —o con marcos reguladores— puede reducir la diferencia de precio entre productos similares.

Uno de los retos de mercado más importantes es el que tiene que ver con los precios y la demanda de los productos. No es raro ni poco frecuente que los productos circulares sean, aún, más caros que los no circulares, lo que es más evidente en pymes, ya que las grandes corporaciones pueden absorber el incremento de precio gracias a la economía de escala. El precio más elevado responde al hecho de que aún no se tiene un mercado maduro de materiales sostenibles, naturales o reciclados, de modo que este tipo de materia prima es más cara que la «convencional».

Herramientas financieras de la Unión Europea

Algunas herramientas financieras, como los fondos estructurales de la Unión Europea,⁽⁹⁰⁾ Horizon Europe⁽⁹¹⁾ y el programa LIFE,⁽⁹²⁾ facilitan el apoyo al desarrollo y a la implementación de nuevas alternativas dentro de la economía circular. Esta financiación permite que los nuevos productos o servicios lleven a cabo un proceso de testeo, puedan entrar en el mercado y acabar compitiendo en igualdad de condiciones.

4.2.

Retos legales

Se dice que la legislación evoluciona lentamente. Aún hoy, en plena efervescencia de la economía circular, hallamos pocos incentivos para la inversión y los modelos de negocio emergentes, una burocracia creciente que obliga a aumentar los recursos humanos y una falta de sistemas institucionalizados, como por ejemplo sistemas de recolección, logística inversa o de movilidad, que convierte a las pymes en menos competitivas, porque no pueden internalizar estas prácticas. Por no hablar de las leyes contradictorias aún vigentes que dificultan, o incluso impiden, la innovación en productos o la recuperación y reutilización de residuos como recurso.

Europa avanza decidida hacia una transformación en todos los estamentos socioeconómicos y de gobierno, que quiere ser efectiva con el despliegue del Pacto Verde Europeo (European Green Deal; en adelante, Pacto), aprobado en diciembre de 2019.⁽⁹³⁾ El Pacto constituye uno de los planes estratégicos más ambiciosos marcados por la UE desde su creación, y quiere dar respuesta a los retos climáticos y ambientales contemporáneos y a los compromisos asumidos en el acuerdo de París,

y, simultáneamente, generar oportunidades a los diferentes actores sociales y económicos, en un proceso de transición que quiere ser justo e inclusivo. Así, el Pacto se configura como el pilar y el motor del proceso de transición socioeconómica de Europa, para alcanzar un modelo socioeconómico descarbonizado y justo. Retos y oportunidades son la doble cara de esta misma moneda.

Dada la envergadura de la ambición del Pacto, puede afirmarse que marcará un antes y un después normativo. En este contexto, hay que estar preparados, porque los cambios legislativos que vendrán serán rápidos, de gran alcance (sobre todos los sectores) y profundos. Adaptarse a ellos será crucial. Así, destinar recursos a la vigilancia normativa será imprescindible para estar al corriente de las modificaciones que habrá que introducir.

Los diez principales elementos (siete de troncales y tres de transversales) para articularlo y materializarlo son:

Figura 15. Pacto verde europeo.

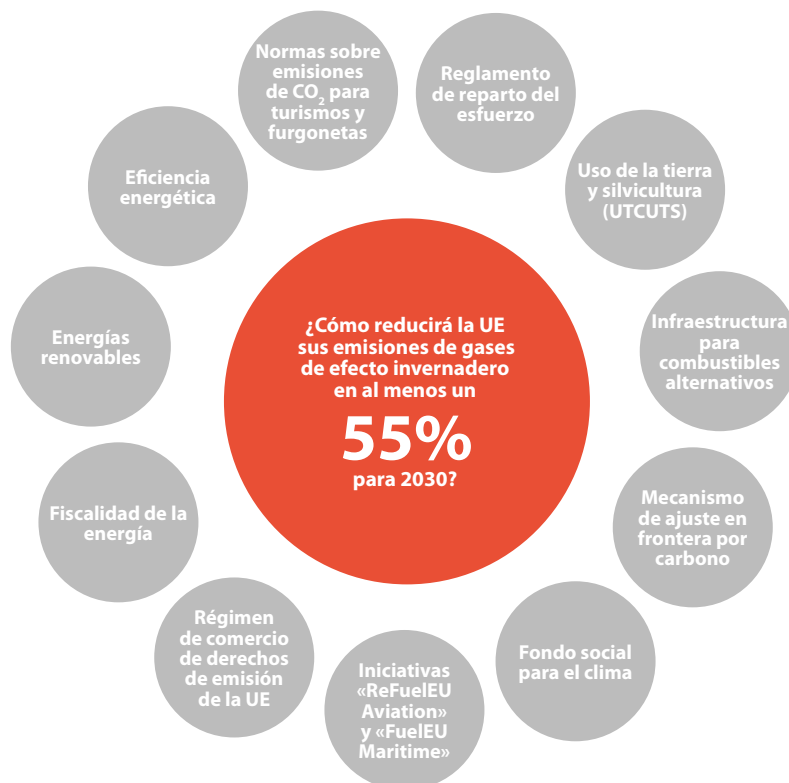
Pacto Verde Europeo	
	• Convertirse en el primer continente neutro en carbono en 2050 • Subministrar energía limpia, asequible y segura • Movilizar la industria para una economía limpia y circular • Alcanzar un nivel de contaminación cero para un entorno libre de tóxicos • Preservar y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad • Diseñar un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente • Acelerar el cambio hacia una movilidad sostenible e inteligente
	• Subministrar un marco de financiación para la transición • Fomentar un proceso de transición que no deje atrás a nadie • Movilizar la investigación y fomentar la innovación

Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito regulador, el primer reto que hay sobre la mesa es el despliegue del Fit For 55 (objetivo 55),⁽⁵⁶⁾ un reglamento que contiene el marco legal para lograr los objetivos marcados en neutralidad climática para 2030 (alcanzar una reducción del 55 % de las emisiones de gases de efecto invernadero) y que traza las estrategias multidimensionales de transformación energética, industrial, económica y social a seguir. Este objetivo, indudablemente, tendrá una influencia directa en la ciudadanía europea, a la cual se pretende involucrar como agente social del cambio a través del Pacto Europeo por el Clima.⁽⁹⁴⁾

Este reglamento afectará ámbitos muy variados: reparto del esfuerzo climático, cambio de uso de la tierra y silvicultura, fuentes de energía renovables, emisiones de turismos y furgonetas, emisión de gases fluorados, fiscalidad de la energía, entre otros. También regulará los precios del carbono, con un paquete que contempla reforzar y ampliar el régimen de comercio de derechos de emisión (aviación, transporte marítimo, edificios...) y establecer mecanismos de ajuste en frontera por carbono (MAFC).

Figura 16. Objetivos de reducción de emisiones para 2030.

Fuente: Consejo Europeo (2023), «Objetivo 55». ⁽⁵⁶⁾

Otro elemento del Pacto es la estrategia «From farm to fork» («De la granja al tenedor»)⁽⁹⁵⁾, que pretende reducir la huella ambiental del sistema alimentario y mejorar su resiliencia ante futuros escenarios de crisis ambiental. Esta estrategia también conllevará un importante despliegue normativo. Hasta ahora, se ha presentado el Plan de Acción para el Desarrollo de la Producción Ecológica,⁽⁹⁶⁾ con el objetivo de lograr que el 25 % de las tierras agrícolas europeas sean ecológicas, y se trabaja en un plan de seguridad alimentaria.

En cuanto a la biodiversidad y los recursos naturales, ha sido aprobada la propuesta de ley de restauración natural (Natural Restoration Law),⁽⁹⁷⁾ un objetivo insólito que obligará a las empresas a comprender y reparar los daños que, de forma indirecta, causan a los ecosistemas.

Aparte de la normativa que está surgiendo y que aparecerá vinculada al Pacto, la legislación colateral también va a verse afectada. Es el caso, por ejemplo, de la nueva Ley de residuos y suelos contaminados del Estado español (Ley 7/2022, de 8 de abril), que entró en vigor el 10 de abril de 2022. Esta ley pretende proteger el medio ambiente y la salud y el bienestar de la ciudadanía, mediante la prevención y reducción de los residuos, la mejora de la eficacia del uso de los recursos y la reducción del impacto de los productos plásticos en el medio ambiente. Paralelamente a la nueva ley, se espera que se practique una política que aplique los principios de jerarquía de residuos y que se implanten modelos económicos circulares. Como ejemplo de algunos objetivos concretos, tenemos la reducción del peso de los residuos generados de un 13 % en 2025 y de un 15 % en 2030, respecto a los generados en 2010; la obligatoriedad de recoger

la fracción orgánica, además del papel y el cartón, los metales, el plástico y el cristal, y de introducir, a partir de 2025, la recogida obligatoria de textiles, aceites de cocina usados y residuos domésticos peligrosos y voluminosos. Los residuos de construcción y demolición deberán clasificarse según la tipología de material, preferentemente a partir de este mismo año, y se apostará, de este modo, por una demolición selectiva. Por otro lado, se va a prohibir la destrucción de excedentes no vendidos de productos no perecederos, tales como los textiles, los juguetes y los aparatos eléctricos, para incentivar su reutilización y la donación.

Con todo, los retos empresariales y de la Administración local por conocer y aplicar toda la nueva legislación serán colosales.

4.3.

Retos sociales

Los consumidores son un gran agente de cambio. Los hábitos de consumo han cambiado enormemente en las últimas décadas, y también las expectativas de los consumidores y los canales usados. La aceptación de la economía circular por parte de la sociedad puede ser un importante tractor para las empresas, del mismo modo que la no aceptación puede convertirse en un gran freno.

La mayor dificultad actual es que los consumidores son grandes actores dentro del sistema socioeconómico circular, en tanto que tenedores de productos que al final de su vida útil se convierten en residuos para nuevos procesos. Así, el consumidor ya no puede ser el que tira el plástico, las botellas, la ropa o cualquier otro producto consumido a la basura, sino que tendrá que ser actor activo de la recogida correcta, para que pueda llegar a ser nuevamente recurso. Este cambio de función no está aún interiorizado del todo y, por ello, resulta difícil, en muchos casos, recuperar materiales, productos y componentes.

Por otro lado, crecen los consumidores conscientes, y también los consumidores informados. Ambos presionan a través de redes, comentarios y la propia selección de productos. En este sentido, el cambio en la imagen, en el propósito y en el comportamiento empresarial es crucial.

Cabe decir, al mismo tiempo, que sigue prevaleciendo la cultura de los precios bajos, del *fast fashion*, del consumismo compulsivo y abusivo, y de los productos desechables que dificultan una transición decidida hacia la circularidad, ya que la empresa no percibe una demanda suficientemente consolidada.

Así pues, debe trabajarse para mejorar la conciencia de la población consumidora, educar en el porqué de los precios, en la escasez de recursos y en las funciones de la sociedad consumidora en esta nueva economía, y, a su vez, ayudar a empoderar a aquellos consumidores proactivos que empiezan a reivindicar un estatus social asociado a actitudes que cuiden el medio ambiente. La creación de espacios de debate e información colectivos es fundamental, y el ente mejor situado para fomentarla es la Administración local, en colaboración con los sectores productivos.

La aceptación de la economía circular por parte de la sociedad puede ser un importante tractor para las empresas

080 Fashion Week⁽⁹⁸⁾

Un ejemplo de éxito podría ser el impulso que se está dando en el ámbito de la moda para incorporar como elemento de valor la ropa reutilizada, que incluya materiales de menor impacto ambiental, reciclados y/o reciclables, como ha podido verse en la última pasarela del 080 Fashion Week.

4.4.**Retos de estructura organizativa**

Las empresas, a pesar de tener una visión de los retos ambientales que afronta la humanidad y estar dispuestas a hacerles frente, a menudo se quedan en una mejora de la eficiencia de los procesos internos y no van más allá: no identifican las prácticas que pueden incorporar a toda la cadena de valor, tales como acuerdos con proveedores, recuperación de materiales, colaboraciones de investigación, etc., ni los cambios que hay que introducir en el proceso productivo para pasar de la linealidad a la circularidad. Las razones pueden ser varias: a veces tienen miedo a la hora de incorporar innovaciones radicales y tomar riesgos económicos, o les resulta difícil tener una visión a largo plazo y se mueven a partir de la toma de decisiones a corto plazo; incluso, pueden, inconscientemente, tener reticencias para romper el pensamiento y modo de actuar de la empresa familiar, o, sencillamente, pueden no tener suficiente comprensión de la economía circular. Todas estas barreras, en conjunto, son los cimientos de una resistencia interna que se convierte en un importante reto al que hay que hacer frente, puesto que desplegar medidas circulares se asocia a la innovación, a cambios en las estructuras organizativas y a mayor incertidumbre. La falta de comprensión incrementa su inseguridad y exacerbará sus barreras. Cabe decir que esta sensación es mayor en pymes que en grandes empresas y corporaciones, las cuales están mejor posicionadas para afrontar riesgos y gestionar incertidumbres.

En este sentido, a menudo, las propuestas que plantean las empresas terminan siendo sencillas y responden a un paradigma ya superado —el de la mejora de la eficiencia organizativa, como el reciclaje, el ahorro energético, el ahorro de agua...—, sin cambiar el sistema productivo ni el modelo de negocio.

También se habla de barreras relacionadas con el **flujo informativo**, o sea, con el contacto y la comunicación de la empresa con sus grupos de relación. **La economía circular es transparencia**, es conocer contenidos, materiales y procesos, y todo ello pasa por la confianza, la **colaboración** y el entendimiento, que requieren tiempo, recursos y esfuerzos. La colaboración entre empresas pide un importante cambio de marco mental, en el que se deja a un lado la idea de competencia y se buscan estrategias de ganar-ganar (*win-win*) con otras empresas y grupos de relación, a través de la creación de redes.

En esta línea, el trabajo en la **cadena de valor** es crucial para poder diseñar e implementar círculos cerrados de recuperación y reutilización de materiales y componentes, para incorporar estrategias de economía colaborativa y/o reducir la toxicidad de algunos componentes. A menudo, y sobre todo en pymes, falta la cultura de mirar hacia afuera, y las empresas están centradas en sí mismas y en su día a día. Los clústeres

sectoriales son una buena forma de incentivar la colaboración entre cadenas de valor, puesto que hay representados muchos de sus miembros, con centros de investigación e innovación y también con otros sectores.

Nuevo clúster de residuos (Generalitat de Catalunya) ⁽⁹⁹⁾

La creación del nuevo clúster de empresas de residuos de Catalunya se centra en establecer propuestas, que las empresas por ellas mismas no pueden lograr, a través del trabajo conjunto de las empresas del sector. El clúster quiere ser un espacio dinamizador de la competitividad del sector, con la potenciación de la investigación y la innovación, la generación de proyectos de mayor envergadura y el impulso a la internacionalización. Por ello, se prevé facilitar la formación y capacitación, la búsqueda de herramientas de financiación y las actuaciones interclúster, entre otras cosas.

Así pues, es necesario empezar ofreciendo programas y cursos formativos dirigidos a trabajadores y, también, a gestores y órganos directores de las propias empresas, para mejorar sus habilidades y capacidades, y reducir, de este modo, el recelo al cambio. Una forma de ayudar a superar esta barrera es la redacción de memorias de sostenibilidad o responsabilidad social corporativa (RSC), ya que obliga a definir un plan global y a diseñar, ejecutar y evaluar iniciativas concretas, algunas de las cuales serán de economía circular.

4.5.

Retos tecnológicos

Los retos tecnológicos tienen que ver con las soluciones técnicas existentes (y/o en desarrollo) y su precio y accesibilidad. Las soluciones técnicas pueden ser tecnológicas, es decir, de maquinaria y procesos, pero también pueden ser de nuevos materiales y de productos tóxicos concretos que ahora mismo no tienen sustituto, por ejemplo. Hablamos, entre otros, del envasado para la alimentación, de los gases refrigerantes, de los disolventes de pinturas y de un largo etcétera.

Nuevas tecnologías al servicio de la circularidad del sector textil

El textil representa el segundo sector industrial que genera más residuos, pero la posibilidad de recuperar el material conlleva un reto de grandes dimensiones. La recuperación de los residuos textiles implica dos retos: por un lado, la eliminación de los llamados *improprios* (botones, cremalleras, etc.), que dificultan la gestión del residuo de forma automatizada, y, por el otro, la separación de los distintos tipos de fibras usadas en los tejidos.

Actualmente, existen proyectos innovadores en el sector para aplicar nuevas tecnologías de robótica, visión artificial e inteligencia artificial que puedan discernir los diferentes tipos de materiales y permitan seleccionarlos y clasificarlos para un proceso de reciclaje posterior.

Otro importante aspecto son los requerimientos técnicos y funcionales de los productos —como la impermeabilidad, la dureza o la no reactividad—, que a menudo limitan su evolución hacia productos más circulares. Una buena forma de gestionar este punto es la transigencia, en el sentido de flexibilizar aquellos requerimientos que no son estrictamente necesarios, como el color, la textura...

I+D+I para materias primas secundarias de HP ⁽¹⁰¹⁾

En este sentido, hay varias vías de trabajo: una, a través de nuevos desarrollos tecnológicos; la otra, redefiniendo y repensando los diseños (ecodiseño) para considerar qué materiales pueden tener menor impacto ambiental y, aun así, mantener los requerimientos técnicos de pieza y/o de producto.

El ejemplo que podría explicarse es el de HP, que ha desarrollado una metodología interna en cuanto a I+D+I para poder analizar las posibilidades de incorporar materias primas secundarias en las piezas que conforman sus productos.

La tecnología implica importantes inversiones que a veces no tienen un claro retorno. Ante esta incertidumbre, las pymes acostumbran a esperar que sean empresas más grandes las que validen la tecnología, el mercado y la razón de la inversión.

En este sentido, los radares tecnológicos son una buena forma de estar al día en tecnología emergente y tecnología contrastada. Hay iniciativas colectivas en las que se realiza una vigilancia tecnológica y se informa sobre las novedades de forma regular, y en esto los entes locales pueden acompañar y dar apoyo.

Para llegar a una economía circular, hay que trabajar con la cadena de valor, para diseñar e implementar círculos cerrados de recuperación, reutilización, remanufactura... de materiales y componentes

Reimagine Textile, la innovación circular en el textil ⁽¹⁰²⁾

Reimagine Textile es el programa de innovación empresarial dirigido al sector del textil del Maresme. Su finalidad es involucrar a todos los actores en el desarrollo de productos de alto valor añadido, en la incorporación de tecnología e innovación y en la internacionalización de empresas innovadoras. Para ello, dispone de un Fab Lab de experimentación y prototipado y de una incubadora de empresas. Reimagine Textile incorpora la transición digital y sostenible de la cadena de valor textil y de moda en Catalunya como una de las líneas estratégicas de trabajo.

Por último, hay que tener en consideración un hecho específico de situaciones de valorización de residuo a recurso en las que, a pesar de que existe tecnología desarrollada, lo que hay es una necesidad de **masa crítica del flujo de residuo** para poder vehicular e implementar nuevos procesos de circularidad del material (y lograr, así, cifras de retorno de las inversiones asociadas a la implementación de la tecnología). En este sentido, una de las grandes barreras de la circularidad será la recuperación y agrupación de los residuos de un mismo tipo y que están dispersos por el territorio. De nuevo, la Administración puede tener en este punto un papel importante para dar apoyo a iniciativas para vehicular estos flujos.

5.

Conclusiones

Las sociedades humanas, en el siglo XXI, se hallan ante retos globales de gran magnitud: desde revertir el cambio climático hasta el consumo de materiales imprescindibles para garantizar la calidad de vida de las personas. La economía circular es una herramienta clave para afrontar esta situación.

La transformación circular pide cambios profundos y a largo plazo. Implica una modificación global en los marcos mentales y de funcionamiento a los que estamos acostumbrados y, sobre todo, una visión holística y una gran capacidad de gestionar la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad. El contexto VICA (volátil, incierto, complejo y ambiguo) en el que nos encontramos inmersos obliga a responder a situaciones urgentes y difíciles sin poder contrastar las propuestas para hacer frente a los retos globales.

También hay retos intrínsecos que habrá que ir superando: desde la disponibilidad de recursos económicos y financieros hasta barreras legales, organizativas y tecnológicas que implican cambios relevantes, pero, sin duda, el cambio de hábitos y usos de la sociedad conlleva una transformación radical de la sociedad.

La economía circular emerge como una propuesta global de profunda transformación de los sistemas industriales y de consumo. Más allá del desarrollo tecnológico, deberán generarse nuevos modelos de negocio dentro del marco de la economía circular, centrados en dar respuesta a estos retos. Pero, sobre todo, obliga a establecer colaboraciones, compartir y generar nuevos marcos de relación que a menudo serán de alcance intraterritorial e interterritorial, intrasectorial e intersectorial, y multiagente.

En este proceso, el liderazgo del cambio supondrá tener claro hacia dónde se quiere ir, es decir, tener una estrategia bien definida y, también, saber cómo implementarla. Esto significa proceder de forma sistemática y rigurosa a partir de métodos de planificación, ejecución y seguimiento establecidos; optimizar recursos, sumar esfuerzos y compartir experiencias y buenas prácticas. Y todo ello, desde una visión holística, panorámica, y a partir de una ejecución quirúrgica, bien aterrada y adaptada a las especificidades del territorio.

La Administración, y en concreto ayuntamientos y gobiernos supra-locales, se sitúa como la punta de lanza del cambio, puesto que dispone de herramientas para impulsar y potenciar la transformación, de un buen conocimiento del territorio y de la posibilidad de interactuar y conectar diferentes agentes.

El rol de liderazgo de las administraciones es indiscutible, hay que estructurarlo de forma concisa para poder ser efectivo y debe tener en cuenta las distintas dimensiones que será necesario afrontar:

- En primer lugar, la economía circular debe ser conocida y entendida por el tejido económico y empresarial y por la ciudadanía. Esto implica que la Administración tiene que facilitar formación a los agentes de toda la cadena de valor (productores, empresarios, comercio, etc.) y a varios niveles según las necesidades de cada momento. A su vez, habrá que estimular los cambios de hábitos de la ciudadanía a través de campañas de difusión y estrategias que ofrezcan incentivos.

La transformación circular pide cambios en el marco mental y de funcionamiento establecido, una visión holística y gran capacidad para gestionar incertidumbre, complejidad y ambigüedad: el contexto VICA

La Administración se sitúa como la punta de lanza del cambio

- Además, la Administración tendrá que regular el marco en el que debe establecerse la economía circular. El corpus legislativo europeo ya ha realizado mucho trabajo en este sentido, que se ha ido trasponiendo y que habrá que seguir integrando en la legislación actual. Pero tendrá que producirse una adaptación a cada contexto local y, por tanto, establecer las normas legales y reguladoras para un buen desarrollo y una implementación exitosa.
- El cambio de modelo necesita apoyo e incentivos para poder avanzar. Las administraciones tienen que usar las herramientas disponibles para potenciar una transformación rápida y efectiva a la altura de los retos que nos urgen. Desde establecer incentivos fiscales o subvenciones hasta otras propuestas (cesión de espacios, creación y organización de lugares de encuentro e intercambio, etc.) serán apoyos imprescindibles para convertirlo en una realidad en el territorio. La investigación y la implementación de la innovación necesitan herramientas específicas de apoyo para mantener la generación de conocimiento.
- Simultáneamente, habrá que incardinar el entramado territorial para que la economía circular resulte una realidad plenamente integrada en el tejido económico y social. Al mismo tiempo, también debe ser un motor de estructuración social, creación de ocupación y tractor económico. La Administración dispone del conocimiento del territorio y se sitúa como nexo que puede promover esta creación de redes.

No obstante, la Administración, para poder ejercer este papel de liderazgo de verdad, tendrá que evolucionar hacia modelos de gobierno diferentes de los actuales, más flexibles y permeables, que permitan generar soluciones colectivas e interactuar con una gran diversidad de actores. Será necesario abandonar los compartimentos departamentales y territoriales, para crear redes de gobierno mucho más heterogéneas, participativas y transparentes.

El trabajo multiagente tiene que contar con una visión que integre la cuádruple hélice y establezca espacios y mecanismos de trabajo en varios ámbitos: dentro de la Administración, entre administraciones, espacios publicoprivados y relación mediante redes con el mundo de la investigación y las entidades sociales. La Administración, como un ente impulsor y al mismo tiempo colaborador, debe innovar hacia nuevos modelos de gobernanza para abordar y generar soluciones innovadoras a los retos del cambio de modelo de producción y consumo.

Más allá del contexto concreto de trabajo, también debe haber una visión más amplia que permita optimizar recursos y sumar esfuerzos a través de compartir información con otros territorios, experiencias y buenas prácticas, siempre teniendo en consideración, después, una implementación contextualizada en las especificidades (PESTEL) del territorio.

Asimismo, hay que pensar en la innovación como elemento facilitador de esta transformación hacia la economía circular. La *innovación* se define como aquella metodología que se atribuye de forma sistemática a las entidades para poder generar nuevas soluciones o ideas, que resuelven una necesidad o un reto, y que se implemente efectivamente. En este sentido, la innovación se convierte en un elemento catalizador por excelencia, y puede ponerse en práctica de varias formas, como

**La innovación es un
elemento catalizador
por excelencia**

por ejemplo a través de nuevos formatos de colaboración con los agentes del ecosistema para la ejecución de proyectos complejos y ambiciosos (colaboraciones publicoprivadas), la propia innovación que se deriva de nuevos modelos de gobernanza, la que proviene de nuevas propuestas en los modelos de negocio y/o el desarrollo de novedades tecnológicas que ayuden a optimizar los procesos de circularidad de los flujos de recursos (como las materias primas, el agua y la energía).

La economía circular significa una oportunidad crucial para la reorientación del sistema de producción y consumo actual hacia un modelo que recupere y reintegre todos los productos y materiales y permita regenerar los ecosistemas naturales y los servicios que proveen.

6.

Bibliografía

1. POPULATION COUNCIL (1992). «The Royal Society and the National Academy of Sciences on Population Growth and Sustainability». *Population and Development Review*, vol. 18, núm. 2 (junio), p. 375-378.
2. LOVELOCK, James (2010). *Lovelock on climate change* [en línea]. <<http://www.jameslovelock.org/quotes/climate-change/>>.
3. MEADOWS, Donella H. (2013). «Limits to Growth: The 30-Year Update» [en línea]. <<https://www.goodreads.com/quotes/8579709-when-we-system-dynamicists-see-a-pattern-persist-in-many>>.
4. MEADOWS, Donella H. (1972). *The Limits to Growth. A Report for the club of Rome's Project on the Premedicament of Mankind*. Nueva York: Universe Books.
5. WIKIPEDIA. «The Limits to Growth» [en línea]. <https://en.wikipedia.org/wiki/The_Limits_to_Growth>.
6. ROCKSTRÖM, Johan [et al.] (2009). «A safe operating space for humanity». *Nature*, núm. 461 (23 septiembre), p. 472-475.
7. ROCKSTRÖM, Johan [et al.] (2023). «Safe and just Earth system boundaries». *Nature*, núm. 619 (31 mayo), p. 102-111.
8. STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE (2024). «Planetary boundaries» [en línea]. <<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>> (8 mayo).
9. WATSON, Robert T.; ZAKRI, A. H. (2003). *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. [s. l.]: Millennium Ecosystem Assessment Board, p. 49-70.
10. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. ADVANCING THE SCIENCE OF SUSTAINABILITY (2023). «Ecological Footprint» [en línea]. <<https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>>.
11. World Economic Forum (2023). «Global Risks Report 2023» [en línea]. <<https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/digest>> (11 enero).
12. EUROPEAN COMMISSION (2022). «Future of Europe: Europeans see climate change as top challenge for the EU» [en línea]. <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_447> (25 enero).
13. STERN, Nicholas (2007). *The Economics of Climate Change*. [s. l.]: Cambridge University Press.
14. FLAVELLE, Christopher (2021). «Climate Change Could Cut World Economy by \$23 Trillion in 2050, Insurance Giant Warns» [en línea]. *The New York Times* (4 noviembre). <<https://www.nytimes.com/2021/04/22/climate/climate-change-economy.html>>.
15. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: note / by the Secretary-General*. [s. l.]: World Commission on Environment and Development.
16. RAWORTH, Kate (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. [s. l.]: Random House International.
17. RAWORTH, Kate (2018). «Ted Talks. A healthy economy should be designed to thrive, not grow» [en línea]. <https://www.ted.com/talks/kate_raworth_a_healthy_economy_should_be_designed_to_thrive_not_grow>.

18. RAWORTH, Kate (2017). «What on Earth is the Doughnut?...». En: Kate Raworth. *Exploring doughnut economics* [en línea]. <<https://www.kateraworth.com/doughnut/>>.
19. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. «Circular economy introduction» [en línea]. <<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>>.
20. NETWORKING FOR BUSINESS SUSTAINABILITY (2012). «Innovating for sustainability: A Guide for Executives» [en línea]. <<https://nbs.net/wp-content/uploads/2022/03/NBS-Executive-Report-Innovation.pdf>>.
21. FERRER, Jaime [et al.] (2022). *Proyecto Economía Circular España*.
22. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2019). «El diagrama de la mariposa: visualizando la economía circular» [en línea]. <<https://ellenmacarthurfoundation.org/es/el-diagrama-de-la-mariposa>>.
23. MARCET, Xavier; MARCET, Marc; VERGÉS, Ferran (2018). *Què és l'economia circular i per què és important per al territori*. [s. l.]: Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. (Papers del Pacte Industrial; 4)
24. DIPUTACIÓ DE BARCELONA; FÒRUM AMBIENTAL (2018). *Economia circular i verda al món local*. Barcelona: Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.
25. GRAN ENCICLOPÈDIA CATALANA. «Governança» [en línea]. <<https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/governanca>>.
26. FUNDACIÓ CATALUNYA EUROPA (2017). BCN'42. *Reptes de la governança actual*.
27. CASTELLS, Manuel (2003). *L'era de la informació*. Vol. I: *La societat xarxa*. [s. l.]: Manuals.
28. GRUNDEL, Ida; DAHLSTRÖM, Margareta (2016). «A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy». *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 7, núm. 4 (diciembre), p. 1-21.
29. ANTONEN, Markku [et al.] (2018). «Circular Economy in the Triple Helix of Innovation Systems». *Sustainability*, vol. 10, núm. 8.
30. RONDELEZ, Rafael (2018). «Governing cyber security through networks: An analysis of cyber security coordination in Belgium». *International Journal of Cyber Criminology*, vol. 12, núm. 1, p. 300-315.
31. DERR, Alex (2020). «Network Governance Structures Infographic» [en línea]. <<https://visiblenetworklabs.com/2020/07/17/network-governance-structures-infographic/>> (17 julio).
32. FÒRUM AMBIENTAL; CIRCLE ECONOMY; INÈDIT (2020). *Circular Àmbit B30*. [s. l.]: Associació Àmbit B30.
33. ÀMBIT B30 (2021). «La Red de Acción Circular del Ámbito B30 presenta el informe *Circular Àmbit B30* con potenciales estrategias para implementar la economía circular en este territorio» [en línea]. <<https://ambitb30.org/es/la-xarxa-daccio-circular-de-lambit-b30-presenta-linforme-circular-ambit-b30-amb-potencials-estrategies-per-implementar-leconomia-circular-en-aques-2/>> (29 abril). [Nota de prensa]
34. ÀMBIT B30 (2024). «XAC B30: Una red para la acción circular de la economía en la B30» [en línea]. <<https://ambitb30.org/es/que-hacemos/xac-b30/>> (6 febrero).
35. ÀMBIT B30; FUNDACIÓ FÒRUM AMBIENTAL; INÈDIT; CIRCLE ECONOMY (2020). «Circular Àmbit B30» [en línea]. <https://ambitb30.org/content/uploads/2021/04/B30_report_CAT_pdf>.

36. ÀMBIT B30 (2014). «Priorització d'actuacions en infraestructures i serveis de mobilitat del corredor de la B-30» [en línia]. <<https://ambitb30.org/content/uploads/2022/03/Resum-Prioritzacio-Infraestructures-de-mobilitat-a-la-B30-2014.pdf>>.
37. CONSORCI PER AL TRACTAMENT DE RESIDUS SÒLIDS URBANS DEL MARESME (2019). «Maresme Circular» [en línia]. <<https://maresmecircular.cat/es/>>.
38. AJUNTAMENT DE MATARÓ (2022). «Estratègia Mataró Circular 2030» [en línia]. <<https://www.mataro.cat/sites/mataro-circular-2030/cat/index>>.
39. AJUNTAMENT DE MATARÓ; FUNDACIÓ FÒRUM AMBIENTAL; INÈDIT; CIRCLE ECONOMY (2022). «Estratègia Mataró Circular 2030. Document base de l'Estratègia Mataró Circular 2030» [en línia]. <<https://www.mataro.cat/sites/mataro-circular-2030/cat/index/fitxers/estrategiamatarocircular2030.pdf>>.
40. CIRCULAR CITIES DECLARATION (2020). «The European Circular Cities Declaration» [en línia]. <<https://circularcitiesdeclaration.eu/about/about-the-declaration>>.
41. GLASGOW CITY COUNCIL (2024). «Circular Economy Route Map for Glasgow 2020» [en línia]. <https://www.glasgow.gov.uk/media/4033/Circular-Economy-Route-Map/pdf/Circular_Economy_Route_Map_For_Glasgow_2020_04.12.20_002.pdf?m=1680104396007>.
42. OECD (2021). *The Circular Economy in Glasgow, United Kingdom* [en línia]. <https://www.oecd.org/en/publications/the-circular-economy-in-glasgow-united-kingdom_7717a310-en.html>.
43. ÀMBIT B30 (2024). *Àmbit B30: El pol econòmic del sud d'Europa* [en línia]. <<https://ambitb30.org/es/>>.
44. TURKU ABO; CIRCULAR TURKU; ICLEI; CIRCULARS; SITRA; FINLAND FUTURES RESEARCH CENTRE; VALONIA (2021). *Circular Turku: A Roadmap Toward Resource Wisdom* [en línia]. <https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/11/Circular-Turku-Roadmap_final_comp.pdf>.
45. TURKU ABO; ICLEI; SITRA (2020). *Circular Turku: A blueprint for Local Governments to kick start the Circular Economy Transition* [en línia]. <<https://e-lib.iclei.org/publications/Turku-report-web.pdf>>.
46. CIRCULAR THINKING (2019). *Estrategia de economía circular de Euskadi 2023*. [s. l.]: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
47. MARESME CIRCULAR (2019). *Parc Circular Mataró-Maresme* [en línia]. <<https://maresmecircular.cat/parc-circular-mataro-maresme/>>.
48. PLATAFORMA DE SIMBIOSI INDUSTRIAL DE CATALUNYA (2024). «Llistat de les preguntes més freqüents. [FAQS]» [en línia]. <<https://www.simbiosiindustrial.cat/ca/faqs>>.
49. GRID GRANOLLERS. RECURSOS INDUSTRIALS. «Mercat de recursos: Un espai per posar en valor tot allò que no aprofites» [en línia]. <<https://www.gridgranollers.com/mercat-de-recursos>>.
50. UPC SCHOOL (2023). «Postgrau en Economia Circular. Eines i estratègies per a la transició empresarial sostenible. Especialitza't a la UPC per liderar la transició cap a l'economia circular a la teva empresa» [en línia]. <<https://www.talent.upc.edu/cat/estudis/formacio/curs/300700/postgrau-economia-circular-eines-estrategies-innovacio-industrial/>>.
51. GENERALITAT DE CATALUNYA. «Formació i sensibilització» [en línia]. <https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/catalunya_circular/suport-empresa/iniciat-economia-circular/formacio-i-sensibilitzacio/>.

52. DIPUTACIÓ DE BARCELONA (2023). «Grup de treball d'economia circular i residus» [en línia]. <<https://www.diba.cat/xarxasost/economiacircular>>.
53. TECNOCAMPUS (2023). «Programa Start Circular, per un desenvolupament sostenible» [en línia]. <<https://www.tecnocampus.cat/node/14366>>.
54. iCHANGE (2022). «Inner-city test ground for a sustainable living environment» [en línia]. <<https://ichange-project.eu/living-lab-amsterdam/>>.
55. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (2023). «Xarxa d'Oficines Comarcals de Transició Energètica» [en línia]. <https://icaen.gencat.cat/ca/l_icaen/serveis/suport/dinamitzacio_xarxes/xarxa-doficines-comarcals-de-transicio-energetica/index.html>.
56. CONSEJO EUROPEO (2023). «Objetivo 55» [en línia]. <<https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>> (2 junio).
57. AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (2022). «Legislación consolidada. Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular» [en línia]. <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>> (9 abril).
58. COOLTRA. «Alquiler por minutos/horas» [en línia]. <<https://cooltra.com/es/alquiler-por-minutos-horas/>>.
59. SILENCE. URBAN ECOMOBILITY. «Silence O» [en línia]. <<https://www.silence.eco/es>>.
60. SEAT. «SEAT MÓ» [en línia]. <<https://www.seatmo.com/>>.
61. GENERALITAT DE CATALUNYA (2023). «Distintiu de garantia de qualitat ambiental» [en línia]. <<https://view.genial.ly/5e96c9af27cb3a0e107eba0e/presentation-distintiu-de-garantia-de-qualitat-ambiental>> (marzo).
62. IHOBE (2011). *Etiquetado ambiental de producto. Guía de criterios ambientales para la mejora de producto* [en línia]. <<https://www.ihobe.eus/publicaciones/etiquetado-ambiental-producto-guia-criterios-ambientales-para-mejora-producto-2>> (29 noviembre).
63. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (2023). «Premi Catalunya d'Ecodisseny 2023» [en línia]. <https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/sensibilitzacio/premis_medi_ambient/premis_2023/>.
64. ICLEI. PROCURA+ NETWORK. (2023). «Rewarding sustainable, circular and innovative procurement» [en línia]. <https://procuraplus.org/awards/>.
65. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (2023). «Subvencions» [en línia]. <https://residus.gencat.cat/ca/consultes_i_tramits_-_nou/subvencions/>.
66. ACCIÓ - AGÈNCIA PER LA COMPETITIVITAT DE L'EMPRESA (2024). «Convocatòria 2024. Cupons per transformar la teva empresa» [en línia]. <<https://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/innovacio/innovacio-empresarial/cupons-accio-a-la-competitivitat-de-lempresa/>>.
67. DIPUTACIÓ DE BARCELONA (2022). «Millorar la recollida selectiva» [en línia]. <<https://www.diba.cat/es/web/xarxasost/-/millorar-la-recollida-selectiva>> (4 julio).
68. GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'ECONOMIA I HISENDA. DIRECCIÓ GENERAL DE TRIBUTS I JOC (2023). «Impost sobre les estades en establiments turístics» [en línia]. <https://economia.gencat.cat/web/.content/70_tributs/arxius/Refoses/IEET.pdf> (18 marzo).
69. DIRECCIÓ GENERAL DE RESIDUS I EDUCACIÓ AMBIENTAL (2023). «Iniciatives normatives en tramitació: Projecte d'ordre per la qual es regula la prova pilot d'un sistema de dipòsit, devolució i retorn d'envasos

- de begudes a l'illa de Formentera» [en línea]. <https://www.caib.es/sites/M170613081930629/ca/n/projacte_dordre_per_la_qual_es_regula_la_prova_pilot_dun_sistema_de_diposit_devolucia_i_retorn_denvasos_de_begudes_a_lilla_de_formentera/> (30 marzo).
70. XARXA DE CIUTATS I POBLES CAP A LA SOSTENIBILITAT (2002). *Eines per a la compra verda municipal. Fitxes per a la compra verda. Base de dades d'ecoproductes municipals* [en línea]. <https://www.diba.cat/documents/63810/508804/xarxasost-pdf-compra_verda-pdf.pdf>.
 71. GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'ACCIÓ CLIMÀTICA, ALIMENTACIÓ I AGENDA RURAL (2023). «Compra pública verda» [en línea]. <<https://agricultura.gencat.cat/ca/departament/contractacio/compra-publica-verda/index.html>>.
 72. IHOBÉ (2020). «La compra y contractación pública Verde en Euskadi 2005-2020. Una historia de éxito» [en línea]. <<https://www.ihobe.eus/compraverde>>.
 73. EUROPEAN COMMISSION (2023). «Green Public Procurement. Procuring goods, services and works with a reduced environmental impact throughout their life cycle» [en línea]. <https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement_en>.
 74. AJUNTAMENT DE TERRASSA; DIPUTACIÓ BARCELONA (2021). «Pla Estratègic: Terrassa, Indústria Sostenible i Circular» [en línea]. <<https://www.terrassa.cat/documents/12006/36917797/Pla+Estrategic+Economia+Circular+br.pdf/43b88379-138c-4ac8-8ae4-bf5875801b5c>>.
 75. EUROPEAN UNION. EUROPEAN CIRCULAR ECONOMY STAKEHOLDER PLATFORM (2019). «Kalundborg Symbiosis: six decades of a circular approach to production» [en línea]. <<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/kalundborg-symbiosis-six-decades-circular-approach-production>> (10 octubre).
 76. KALUNDBORG SYMBIOSIS (2023). «Surplus from circular production» [en línea]. <<https://www.symbiosis.dk/en/>>.
 77. CITY OF AMSTERDAM (2020). «Policy: Circular economy» [en línea]. <<https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>>.
 78. GENERALITAT DE CATALUNYA. «On som?» [en línea]. <https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/catalunya_circular/economia_circular/on-estem/>.
 79. GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. *Sistema d'indicadors: Mesurant l'avanç de Catalunya envers l'economia circular* [en línea]. <https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/Obs-economia/buixola_EC/on_estem/evolucio-indicadors.pdf>.
 80. IHOBÉ (2022). «Indicadores Economía Circular. Euskadi 2021» [en línea]. <<https://www.ihobe.eus/publicaciones/indicadores-economia-circular-euskadi-2021>> (11 abril).
 81. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2021). *Denmark: Public procurement as a circular economy enabler* [en línea]. <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/denmark-public-procurement-as-a-circular-economy-enabler?sortBy=rel>>.
 82. ZERO WASTE SCOTLAND. «Corporate Plan 2024-2030» [en línea]. <<https://www.zerowastescotland.org.uk/>>.

83. VERCALSTEREN, An; CHRISTIS, Maarten; VAN HOOF, Veronique (2017). *Flanders. State of the Art: SUMMA: Circular Economy: Short-term assignment Indicators for a Circular Economy* [en línea]. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/summa_-_indicators_for_a_circular_economy.pdf>.
84. MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, ENERGY AND MARINE AFFAIRS (2017). *10 Key Indicators for Monitoring the Circular Economy*. Francia: The Monitoring and Statistics Directorate (SOeS).
85. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2023). «Measuring Europe's circular economy» [en línea]. <<https://www.eea.europa.eu/themes/waste/measuring-europes-circular-economy>> (30 marzo).
86. STATISTICS FINLAND. «Indicators for the circular economy» [en línea]. <https://www.stat.fi/tup/kiertotalous/kiertotalousliiketoiminnan-indikaattorit_en.html>.
87. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2022). *Circular economy country profile - the Netherlands* [en línea]. <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/netherlands_ce-country-profile-2022_for-publication.pdf>.
88. TAKACS, Fabian; BRUNNER, Dunia; FRANKENBERGER, Karolin (2022). «Barriers to a circular economy in small- and medium-sized enterprises and their integration in a sustainable strategic management framework». *Journal of Cleaner Production*, vol. 362 (15 agosto).
89. CIRCULAR INNOVATION LAB (2022). «How to Overcome the Most Common External and Internal Business Barriers to Circular Economy» [en línea]. <<https://www.circularinnovationlab.com/post/how-to-overcome-the-most-common-external-and-internal-business-barriers-to-circular-economy>> (4 noviembre).
90. EUROPEAN COMMISSION. «Funding» [en línea]. <https://ec.europa.eu/regional_policy/funding_en>.
91. EUROPEAN COMMISSION (2021). «Horizon Europe» [en línea]. <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en>.
92. EUROPEAN COMMISSION. «LIFE Programme» [en línea]. <https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en>.
93. EUROPEAN COMMISSION. «El Pacto Verde Europeo» [en línea]. <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es>.
94. EUROPEAN UNION. «European Climate Pact. ¿Qué es el Pacto Europeo por el Clima?» [en línea]. <https://climate-pact.europa.eu/about/about-pact_es>.
95. EUROPEAN COMMISSION. «Farm to Fork strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system» [en línea]. <https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en>.
96. EUROPEAN COMMISSION. «Agricultura ecológica: plan de acción para el desarrollo de la producción ecológica de la UE» [en línea]. <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12555-Agricultura-ecologica-plan-de-accion-para-el-desarrollo-de-la-produccion-ecologica-de-la-UE_es>.
97. EUROPEAN COMMISSION. «Nature Restoration Law» [en línea]. <https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en>.

98. 080 BARCELONA FASHION. <https://080barcelonafashion.cat/en_US/>.
99. AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (2021). «Clúster de residus» [en línea]. <https://residus.gencat.cat/ca/iniciatives_destacades/cluster_residus/index.html>.
100. GLOBAL REPORTING INITIATIVE. <<https://www.globalreporting.org/>>.
101. HEWLETT PACKARD (2024). «Sustainable Impact» [en línea]. <<https://www.hp.com/us-en/sustainable-impact.html>>.
102. REIMAGINE TEXTILE. <<https://reimagnetextile.com/>>.
103. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2021). «Objetivos universales de políticas para la economía circular» [en línea]. <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/objetivos-universales-de-politicas/vision-general>> (26 octubre).
104. INCIPY (2019). «Adaptarse a un entorno VUCA desde una conciencia de Business Agility» [en línea]. <<https://www.incipy.com/blog/business-agility-adaptarse-a-un-entorno-vuca/>> (18 octubre).
105. EUROPEAN COMMISSION (2021). «Industry 5.0» [en línea]. <https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en>.
106. CIRCLE ECONOMY (2021). *Closing the skills gap: Vocational Education & Training for the Circular Economy* [en línea]. <https://cdn.prod.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/608c0aa6fec4df0fa7bd78e4_20210422%20-%20CJI%20VET%20Paper%20%20-%20297x210mm.pdf> (6 mayo).
107. VALLÈS CIRCULAR. <<http://vallescircular.com/>>.
108. EUROPEAN UNION; CIRCÈ INTERREG EUROPE (2023). «European regions toward Circular Economy» [en línea]. <<https://projects2014-2020.interregeurope.eu/circe/>>.
109. GENERALITAT DE CATALUNYA (2022). «Moda Circular: El Pacte per teixir un futur més sostenible» [en línea]. <https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/catalunya_circular/moda-circular/>.
110. GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT (2011). *Guia de la contractació de productes tèxtils ambientalment correcta* [en línea]. <<https://contractacio.gencat.cat/web/.content/principis/contractacio-estrategica/ambiental/guia-productes-textils.pdf>>.
111. GENERALITAT DE CATALUNYA (2023). *Full de Ruta de l'Economia Circular a Catalunya (FRECC) 2030* [en línea]. <https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/2024/docs/FRECC_Consell-Tecnic_.pdf>.

Colección «Papers del Pacte Industrial»

Paper 1. **Reflexions a l'entorn de la mobilitat de mercaderies als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Ignasi Ragàs. 2015.

Paper 2. **Vers un nou model de desenvolupament territorial: el repte de reaprendre formes de treball.** Miren Estensoro y Miren Larrea. 2015 (también disponible en castellano).

Paper 3. **Reflexions per al disseny d'iniciatives locals d'impuls de l'R+D+I als polígons d'activitat econòmica.** Miquel Barceló, Anna Brunet, Enric Fuster y Eduard Cuscó. 2016 (también disponible en castellano).

Paper 4. **Què és l'economia circular i per què és important per al territori.** Xavier Marcet, Marc Marcet y Ferran Vergés. 2018 (también disponible en castellano).

Paper 5. **Present i futur dels polígons industrials: més enllà de la seva transformació.** Maria Buhigas. 2019 (también disponible en castellano).

Paper 6. **Serveis comercials i atractivitat dels polígons d'activitat econòmica a la Regió Metropolitana de Barcelona.** Carlos Carrasco y David Nogué. 2021 (también disponible en castellano).

Paper 7. **La transformació del sector de l'automoció envers l'electromobilitat: impacte i oportunitats a la Regió Metropolitana de Barcelona.** Juan José Berbel. 2022 (también disponible en castellano).

Paper 8. **Productivitat i qualitat del treball: reptes per a la prosperitat i el benestar a la Regió Metropolitana de Barcelona.** Eduard Jiménez y Javier Gracia. 2024 (también disponible en castellano).

Paper 9. **Marc jurídic: el diàleg social com un instrument vàlid per contribuir al desenvolupament econòmic i a la creació d'ocupació.** José Luis Salido. 2025 (también disponible en castellano).

Paper 10. **La concertació en el territori per a la promoció de l'activitat i l'ocupació industrials: perspectiva dels agents implicats.** Andreu Lope. 2025 (también disponible en castellano).

Paper 11. **Experiències de concertació social d'interès per a l'entorn industrial: una visió des del dret del treball.** Helena Ysàs. 2025 (también disponible en castellano).

Colección «Quaderns del Pacte Industrial»

Quadern 1. **Transport Públic i Treball.** Disponibilitat de transport públic col·lectiu als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2003.

Quadern 2. **Mapa de la Formació Professional de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Formació Professional i sistema productiu a la Regió Metropolitana de Barcelona. 2004.

Quadern 3. **Indicadors, infraestructures i serveis d'Innovació.** Una primera anàlisi del potencial innovador de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2006.

Quadern 4. **Atlas Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona.** Anàlisi territorial Estructura, dinàmica i inversió. 2006.

Quadern 5. **Guia per a l'elaboració de Plans de Mobilitat als polígons industrials.** 2007.

Quadern 6. **Anàlisi de les infraestructures de serveis dels polígons d'activitat econòmica de la Regió Metropolitana de Barcelona.** 2012.

Quadern 7. **Iniciatives locals d'impuls a la innovació empresarial.**

Guia per als Ajuntaments. 2012 (también disponible en castellano).

Quadern 8. **Accessibilitat en transport públic col·lectiu als polígons d'activitat econòmica de la RMB.** 2013.

Quadern 9. **Prospectiva de necessitats d'ocupació i formació a la RMB (2015 i 2020).** 2014.

Quadern 10. **El futur de la indústria de la construcció a la RMB.** 2014.

Quadern 11. **El futur de la indústria de l'automòbil a la RMB.** 2014.

Quadern 12. **La innovació tecnològica a la RMB: localització i tecnologia de les patents europees.** 2015.

Quadern 13. **La xarxa de suport a la internacionalització econòmica de la RMB.** 2015.

Quadern 14. **Guia d'iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials.** 2016 (también disponible en castellano).

Colección «Jornades del Pacte Industrial»

Jornades 1. **Diàlegs i sinergies per a la transició circular en l'horitzó 2030.** 2022.

Jornades 2. **Formació professional, col·laboració publicoprivada i territori: una estratègia per al desenvolupament econòmic sostenible.** 2023.

Jornades 3. **La construcció industrialitzada d'habitatge a la regió metropolitana de Barcelona: més ràpida, més assequible i més sostenible?** 2025.

Otras publicaciones

La ciutat digital. Miquel Barceló y Antoni Oliva. 2001 (también disponible en castellano).

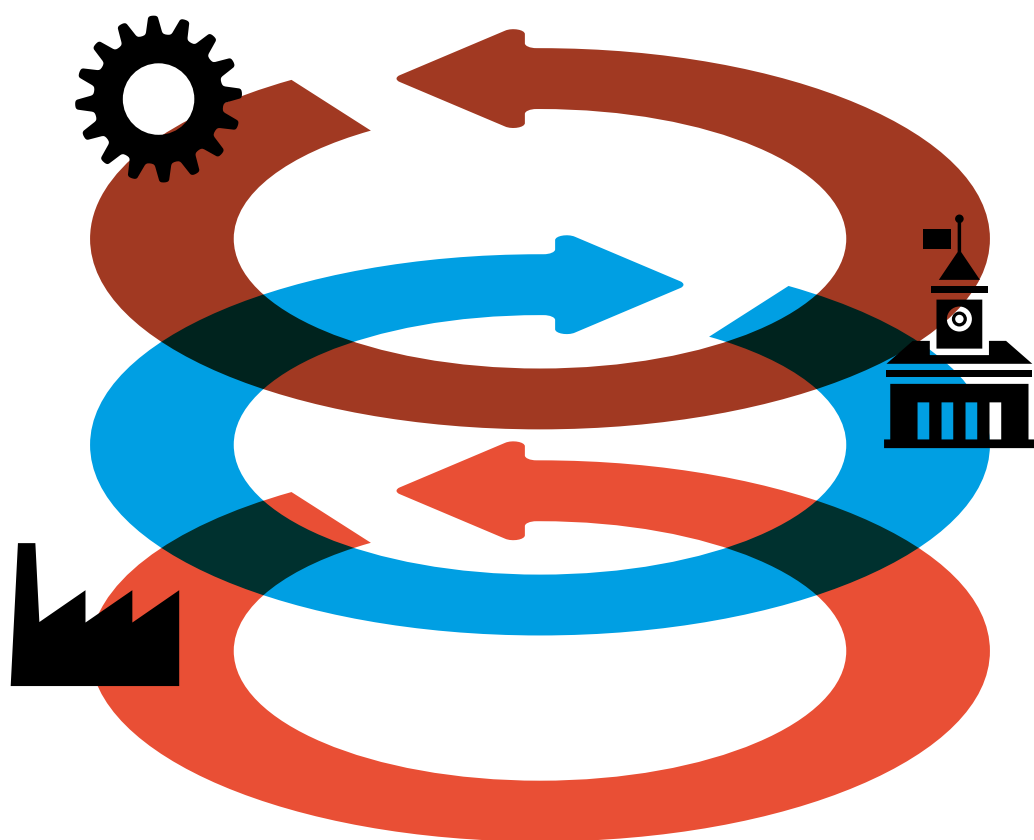
Definició del gestor/a de la mobilitat en els polígons d'activitat econòmica. Una proposta del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. 2009.

L'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses. Xavier Marcet. 2020.*

Polígons d'activitat econòmica a Catalunya: reptes i escenaris reguladors. Jaume Amill, Martí Pol y Claudia Puig. 2025.*

*Colección «Papers de l'Observatori de la Indústria» del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya. Publicación elaborada con el apoyo del Pacto Industrial de la Región Metropolitana de Barcelona.

Todas las publicaciones están disponibles en el web www.pacteindustrial.org.



Pacte Industrial de
la Regió Metropolitana
de Barcelona

www.pacteindustrial.org