

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Ecuador, El Salvador, Cuba, Paraguay y República Dominicana.

P 6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay



Elaborado para:



Consultoría:

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Ecuador, El Salvador, Cuba, Paraguay y República Dominicana.

Cliente:

Climate Technology Centre and Network

UN City, Marmorvej 51, 2100 Copenhagen, Denmark.

<https://www.ctc-n.org>

Elaborado por:

DEUMAN

Dirección: Av. Vitacura 2909, Las Condes, Santiago, Chile

Teléfono: +56 2 32247478

www.deuman.com

Dato de contacto:

Nombre:

Correo:

Lugar y fecha de presentación:

27 de julio de 2022

Índice

Resumen Ejecutivo	6
1. ¿Qué es la Economía Circular?	8
2. Hacia una economía circular en Paraguay	9
3. ¿Qué es una Hoja de Ruta de Economía Circular?	11
4. ¿Cómo se llegó a esta Hoja de Ruta para el sector manufactura en Paraguay?	12
5. Diagnóstico del estado actual de la Economía circular en Paraguay	15
5.1. Priorización de sectores	15
5.2. Priorización de actores	16
5.3. Identificación de iniciativas	18
5.4. Líneas estratégicas	19
5.5. Subsectores priorizados	24
6. Estrategias para la transición a una economía circular en Paraguay	26
7. Análisis comparativo del país	35
7.1. Diagnóstico a nivel nacional	35
7.2. Diagnóstico a nivel sectorial	38
7.3. Diagnóstico a nivel casos específicos	40
8. Diagnóstico I4.0 y EC	42
8.1. Análisis gubernamental	42
8.2. Nivel de preparación	43
8.3. Análisis de actores	44
8.4. Beneficio potencial de aplicación de la industria 4.0	47
9. Conclusiones y recomendaciones	49
Anexos	50

Índice de tablas

Tabla 1: Metodología de evaluación y priorización de actores	16
Tabla 2: Metodología de priorización de actores en industria 4.0	46
Tabla 3: Modelos de negocio circulares y la industria 4.0 identificados en Paraguay	48

Índice de cuadros

Cuadro 1: Ejemplo de caso de éxito_CIRCUCLAJE	40
Cuadro 2: Ejemplo de caso de éxito_MBOJA'O	41
Cuadro 3: Ejemplo de caso de éxito_ ENERPY AMBIENTAL S.A	41
Cuadro 4: Ejemplo de caso de éxito_ ORGÁNICA BIOEMPREDIMIENTOS	42
Cuadro 5: Análisis del nivel de preparación en industria 4.0	43
Cuadro 4: Metodología de evaluación de actores	44
Cuadro 5: Caso de éxito en industria 4.0_ Azucarera Paraguaya S.A	47

Índice de figuras

Figura 1: Representación de la Economía Circular	9
Figura 2: Documentos guía en la transición circular	11
Figura 3: Metodología para la priorización de sectores económicos	12
Figura 4: Identificación de actores e iniciativas en economía circular en Paraguay	13
Figura 5: Etapas para la priorización de sectores	15
Figura 6: Etapas para la priorización de actores	16
Figura 7: Priorización de actores según el sector económico	17
Figura 8: Etapas para la identificación de iniciativas	18
Figura 9: Iniciativas identificadas en los sectores priorizados	19
Figura 10: Proporción de actores en el sector manufactura y general (tecnología, residuos, género)	25
Figura 11: Proporción de iniciativas en el sector manufactura y general (tecnología, residuos, género)	25
Figura 12: Priorización de actores en industria 4.0	47

Siglas y acrónimos

Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
EC	Economía circular
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MITIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
PIB	Producto Interno Bruto

Resumen Ejecutivo

La economía circular implica repensar los modelos tradicionales de producción y consumo, migrando hacia esquemas donde los residuos se eliminan desde la etapa de diseño y los recursos se mantienen en valor el mayor tiempo posible o, incluso, de forma indefinida, fomentando así la regeneración de los ecosistemas sin dejar de lado la productividad económica.

En un contexto de recursos cada vez más escasos y ante la necesidad de cumplir con compromisos climáticos, Paraguay ha visto la importancia de contar con un documento que lo guíe en su transición hacia un modelo que no solo promete una gestión más sostenible de estos recursos, sino también beneficios sociales y ahorros económicos. Así, para el cumplimiento de esta iniciativa, se presenta el producto 6 como borrador de hoja de ruta para la implementación de la economía circular en el país.

Para llegar a este documento, se realizaron diversas etapas que permitieron conocer a los actores más relevantes para esta transición, sus perspectivas de cara a la implementación de este nuevo modelo, casos internacionales que sirvieron de referencia y la situación del país en el desarrollo de la industria 4.0, teniendo como resultado los insumos necesarios para la elaboración de una versión final de la hoja de ruta.

Así, de manera introductoria se presenta una breve descripción del concepto sobre el cual gira el documento. A continuación, se explica la importancia y la necesidad de transitar hacia un modelo circular en Paraguay. Asimismo, se considera una sección que aborda la definición de una hoja de ruta, así como algunos ejemplos de países que ya cuentan con este tipo de herramienta. Posteriormente, se explica la metodología empleada tanto para la recopilación de información relevante como para la construcción del borrador de hoja de ruta en sí y, en la sección siguiente, se presentan los principales hallazgos del proceso realizado.

Para guiar y evaluar el nivel de avance en esta transición, **se han propuesto un conjunto de estrategias e indicadores, que se agrupan en torno a cuatro líneas estratégicas:** innovación, producción sostenible, consumo responsable y cooperación.

- La **innovación** enfocada a la economía circular es definida como desarrollo de un nuevo producto o proceso por parte de una empresa y su introducción en el mercado. Dentro de esta línea, se consideran dos ámbitos de acción: modelos de negocios circulares y diseño circular.
- La **producción sostenible** se da al crear bienes y servicios utilizando procesos y sistemas que no son contaminantes; conservan la energía y los recursos naturales. Se plantea, de igual manera, dos ámbitos de acción, siendo estos: materias primas y simbiosis industrial, y energías renovables y eficiencia energética.

- El **consumo responsable** se define como el uso de bienes y servicios que minimicen el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desechos y contaminantes durante su ciclo de vida. Dentro de esta línea, se consideran la educación y cultura, y la responsabilidad compartida como ámbitos de acción.
- La **cooperación** busca una mayor acción de diferentes actores para lograr metas a nivel país en materia de economía circular. Dentro de esta última línea estratégica, se encuentran dos ámbitos de acción: financiamiento y esquemas colaborativos.

Las estrategias planteadas responden a las necesidades y perspectivas del país y de los principales actores identificadas, contando cada una con uno o más indicadores que permitirán medir el progreso en cuanto a su implementación. Asimismo, se incluye la temporalidad proyectada, de manera que el país pueda priorizar aquellas que considere conveniente y/o trabajar en el desarrollo de condiciones habilitantes para la aplicación de las estrategias propuestas.

Posteriormente, se presenta un análisis comparativo entre los casos de éxito del país y los casos internacionales en materia de circularidad a nivel nacional, sectorial y empresarial. El diagnóstico realizado se complementa con un enfoque en la industria 4.0, donde se evalúa la situación y los avances del país en esta materia y su nivel de preparación a través de la metodología GRAMI4.0, así como a los actores de los sectores de industrias manufactureras y general y los beneficios de la implementación de tecnologías 4.0 en los modelos de negocio circulares del país. Finalmente, se incluyen algunas conclusiones y recomendaciones para el país.

1. ¿Qué es la Economía Circular?

El concepto de economía circular (EC) tiene diferentes orígenes, formados a través de diversas perspectivas y escuelas de pensamiento. En 1966, el economista Kenneth Boulding introduce por primera vez la idea de un modelo económico de flujos circulares¹. A partir de este hito, se destacan diferentes vertientes, como la “economía de los servicios funcionales” de Walter Stahel², y la filosofía de diseño “cradle to cradle” de William McDonough y Michael Braungart³. Con el transcurrir de los años, las ideas sobre este concepto han encontrado puntos de convergencia y se han retroalimentado entre sí, contando actualmente no solo con autores que sustenten la viabilidad y conveniencia de la aplicación de este modelo, sino también con organizaciones y plataformas dedicadas exclusivamente a su promoción y aceleración.



La economía circular es un modelo en el que se prima el equilibrio ambiental, acoplado a este aspecto al tan buscado desarrollo económico, por lo que cobra especial relevancia al momento de dar cumplimiento a los objetivos climáticos y de desarrollo sostenible. En ese sentido, se puede definir a **la economía circular como un modelo de producción y consumo que promueve que los productos, materiales y recursos se mantengan en valor dentro de la economía el mayor tiempo posible, reduciendo así la generación de residuos y el consumo de recursos**⁴.

La optimización del rendimiento de los recursos a la que se aspira se logra mediante la recirculación de los productos, componentes y materiales en uso a su máxima utilidad en todo momento⁵, trayendo consigo beneficios como la minimización de residuos y estando

¹ Scheel, C. y Aguiñaga, E. (2017). La economía circular, una alternativa a los límites del crecimiento lineal. En E. B. D. E. Raufflet, L. P. Derbez, C. G. de la Torre, & J.-F. L. Aguilar (Eds.), Responsabilidad, ética y sostenibilidad empresarial (2nd ed.) (pp. 157–171). México: Pearson

² Stahel, W. R. (2010). The performance economy (2nd ed.). Nueva York: Palgrave Macmillan.

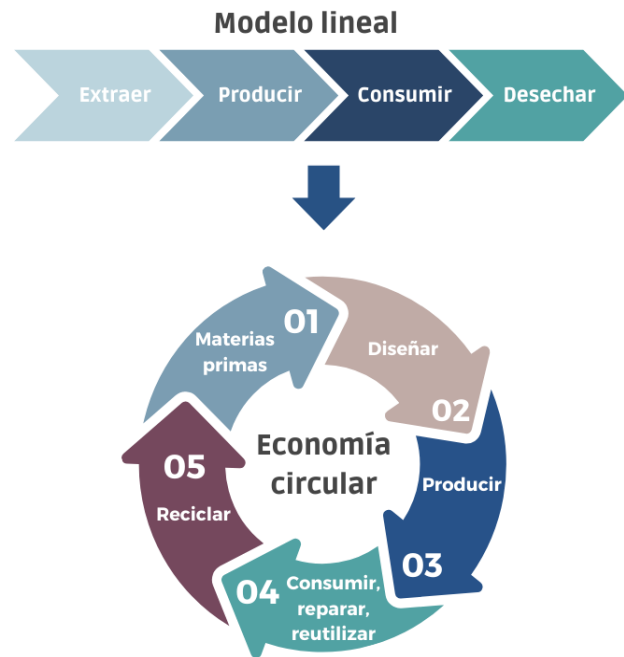
³ McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. Nueva York: North Point Press.

⁴ Fundación para la Economía Circular (s.f.). Economía circular. Disponible en: <https://economiecircular.org/economia-circular/>

⁵ Ellen Macarthur Foundation (2016) Hacia una economía circular: Motivos económicos para una transición acelerada. Disponible en: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf

estrechamente ligada a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), lo que evidencia el potencial que la adopción de un modelo más eficiente tiene al momento de cumplir objetivos ambientales a nivel global.

Así, el concepto de economía circular o circularidad involucra repensar el “ciclo de vida lineal”. Es decir, **si un producto o servicio es verdaderamente cíclico, nunca tendrá un final de vida, sino que tomará continuamente una nueva forma**. Además, este cambio de enfoque debe ir acompañado de una eficiencia en los procesos. De allí que el término “residuos” se considere un “error de diseño” en el modelo circular y que dependa en gran medida de este para evitar la generación de residuos y contaminación, mantener los productos y materiales en uso y para regenerar los sistemas naturales⁶. Con ello, los residuos pasan a considerarse recursos y se genera, a su vez, una nueva manera de percibir estos últimos al verlos como un retorno indefinido de material que pasa por diferentes procesos.



⁶ Ellen Macarthur Foundation. (S.f.). The Circular Economy in detail. Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail#:~:text=A%20circular%20economy%20is%20a,the%20consumption%20of%20finite%20resources>

2. Hacia una economía circular en Paraguay

En Paraguay, este concepto fue incluido por primera vez a través de instrumentos como el Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, donde se destaca la importancia de la economía circular en el diseño de nuevos productos para la prevención y el aprovechamiento de residuos. De igual manera, el Plan Nacional de Residuos Peligrosos incluye estrategias con el fin de crear condiciones que propicien la circularidad a través de soluciones innovadoras para políticas, modelos de negocio, acceso a mejores tecnologías, entre otros. Otro instrumento que destaca al momento de fomentar las buenas prácticas es la Política de Compras Públicas Sostenibles, que contempla las tres dimensiones de la sostenibilidad e incluye conceptos como el de la economía circular.

Según la Fundación Ellen MacArthur, **la transición a fuentes de energía renovables tiene el potencial de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55 %, mientras que el 45 % restante se podría lograr mediante el cambio en la forma de producción y consumo**, lo que evidencia la necesidad de la transición hacia el modelo circular. Particularmente, este modelo traería grandes beneficios y oportunidades para Paraguay, los cuales no solo destacan en el ámbito ambiental, sino también económico y social.

En ese sentido, la elaboración de una hoja de ruta permitirá acelerar el proceso de transición del país hacia este modelo, así como involucrar a todos los actores y encaminar acciones que impulsen un crecimiento económico sostenible e inclusivo. Por ello, mediante su implementación busca que Paraguay se desarrolle de manera competitiva en un contexto económico donde la tecnología, la innovación y el aprovechamiento sostenible de los recursos son los pilares del sistema productivo, involucrando en este desarrollo a todos los sectores y actores de la cadena de valor y priorizando el bienestar de sus habitantes.

La implementación del modelo circular permitirá al país cumplir con su compromiso de reducir en 20 % sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero con respecto a la línea BAU. En ese sentido, dado que la actualización de la NDC del país incluye la actividad industrial dentro de sus 5 sectores prioritarios, el contar con una hoja de ruta para la transición de este sector representa un gran avance y ventaja para el cumplimiento de los objetivos climáticos. Un aspecto que también debe tomarse en cuenta es que el 10 % de la meta global de reducción de Paraguay está condicionada al financiamiento y cooperación internacional que este reciba, enfoque incluido en el análisis de este modelo y que evidencia la compatibilidad y trascendencia de la economía circular en el logro de metas globales como lo es el Acuerdo de París⁷.

⁷ Dirección Nacional de Cambio Climático (2021). Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). Disponible en: <http://dncc.mades.gov.py/mitigacion/contribuciones-nacionalmente-determinadas>

3. ¿Qué es una Hoja de Ruta de Economía Circular?

Una hoja de ruta en economía circular es un marco de referencia para el diseño, ejecución y seguimiento de las acciones planteadas, siendo una importante herramienta para la planificación estratégica y la transición del país hacia un modelo circular. Asimismo, cabe mencionar que una hoja de ruta es el resultado de un proceso participativo y dinámico que permite recoger las perspectivas de todos los actores involucrados, planteando políticas y estrategias que resulten oportunas para acelerar la implementación de este nuevo modelo⁸.

La importancia de contar con un documento que guíe al país en la implementación del modelo circular es evidente. En ese sentido, las experiencias internacionales en cuanto a este tipo de documentos son prueba de los esfuerzos que diversos países están realizando para integrar el enfoque circular en su crecimiento económico. Un ejemplo de ello se encuentra en

Finlandia, país que cuenta con una hoja de ruta con el objetivo de impulsar las áreas de producción, consumo privado, comercio y reciclaje de nutrientes para 2030. Además, contempla cinco líneas estratégicas, siendo estas: un sistema alimentario sostenible, bucles forestales, bucles técnicos, transporte y logística, y acciones conjuntas. Francia es otro país que cuenta con este tipo de documento, bajo el nombre de “50 Medidas para un 100% de Economía Circular”, que establece objetivos concretos y líneas estratégicas enfocadas en un mejor consumo, una mejor producción, un mejor manejo de residuos y la movilización de todos los actores. Asimismo, destaca la



“Hoja de Ruta hacia la Economía Circular en Eslovenia”, que, además del sistema alimentario, las cadenas de valor basadas en bosques y la movilidad, incluye a la industria manufacturera dentro de sus sectores prioritarios y se basa en el consenso de los actores clave para la definición de objetivos en conjunto.

En América Latina y El Caribe, destaca el documento “Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040”, que establece siete metas a cumplir a través de iniciativas y acciones agrupadas en

⁸ UNESCO (2018). Hoja de ruta para la implementación del ODS4-E2030 en América Latina y el Caribe. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265870_spa#:~:text=La%20Hoja%20de%20Ruta%20es,lasm%20prioridades%20de%20la%20regi%C3%B3n.

los ejes estratégicos de innovación, cultura circular, regulación circular y territorios circulares. Asimismo, destaca la participación de los actores clave que facilitó la estructuración del documento.

Los documentos con los que un país puede contar para guiar sus acciones de cara a las prioridades establecidas son diversos. Así, se encuentran de manera alternativa, las estrategias nacionales y planes de acción, pudiendo igualmente considerar el enfoque circular dentro de estos. En ese sentido, dado su propósito aplicativo, el potencial de una hoja de ruta e instrumentos similares radica en el nivel de compromiso que cada país tenga con el cumplimiento de sus objetivos, los cuales deben establecerse de acuerdo con el contexto de cada uno, así como contar con un plan de seguimiento. Asimismo, se debe promover el involucramiento de todos los actores en su elaboración y aplicación, puesto que el logro de metas que implican cambios sistémicos solo será posible con su compromiso y articulación.

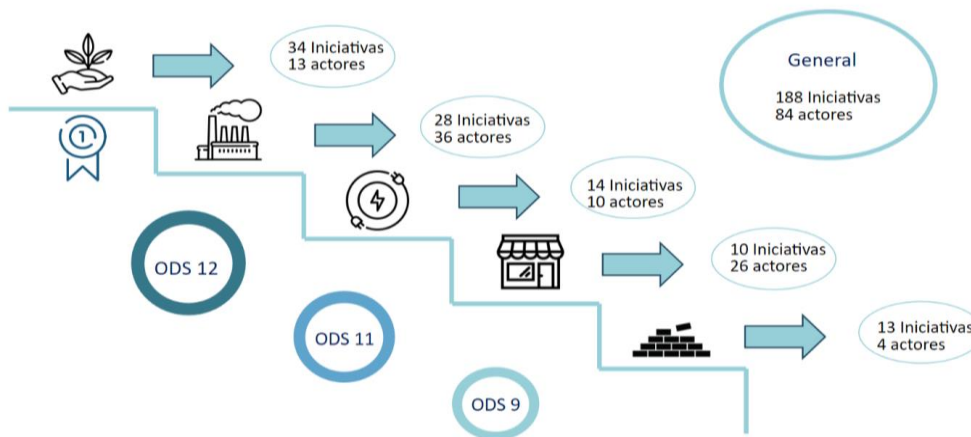
4. ¿Cómo se llegó a esta Hoja de Ruta para el sector manufactura en Paraguay?

La evaluación realizada para la elaboración de este documento permitió contar con los insumos necesarios para la definición de una hoja de ruta para la transición del país hacia el modelo circular. En ese sentido, el proceso realizado puede resumirse en cinco etapas, considerándose el borrador de hoja de ruta como producto final y, a partir del cual, Paraguay puede optar por la elaboración de una versión final con el fin de garantizar la ejecución de estrategias y acciones que lo guíen en la adopción de esquemas más sostenibles.

La primera etapa fue el diagnóstico de actores clave e iniciativas existentes de economía circular. Para ello, se realizó, en primer lugar, la revisión de instrumentos e indicadores que permitieron la priorización de cinco sectores económicos: 1. **Agricultura y ganadería**, 2. **Manufactura**, 3. **Electricidad y agua**, 4. **Comercio** y 5. **Construcción**. Posteriormente, se realizó la identificación, caracterización y evaluación de actores con el fin de definir aquellos considerados claves para la transición del país. A partir de ello, se procedió con la identificación, clasificación y calificación de iniciativas de estos actores en economía circular. De manera adicional, se consideró la definición de **sectores transversales**, siendo estos el sector **tecnología, género y residuos**.



Figura 3. Metodología para la priorización de sectores económicos



La segunda etapa fue la identificación del valor de la economía circular e identificación de los beneficios, oportunidades, debilidades y desafíos en el país. Para ello, a partir de los cinco sectores económicos más relevantes para el país y luego de la revisión de actores, iniciativas e indicadores, se definió uno de ellos como prioritario, siendo, en este caso, el sector manufactura.

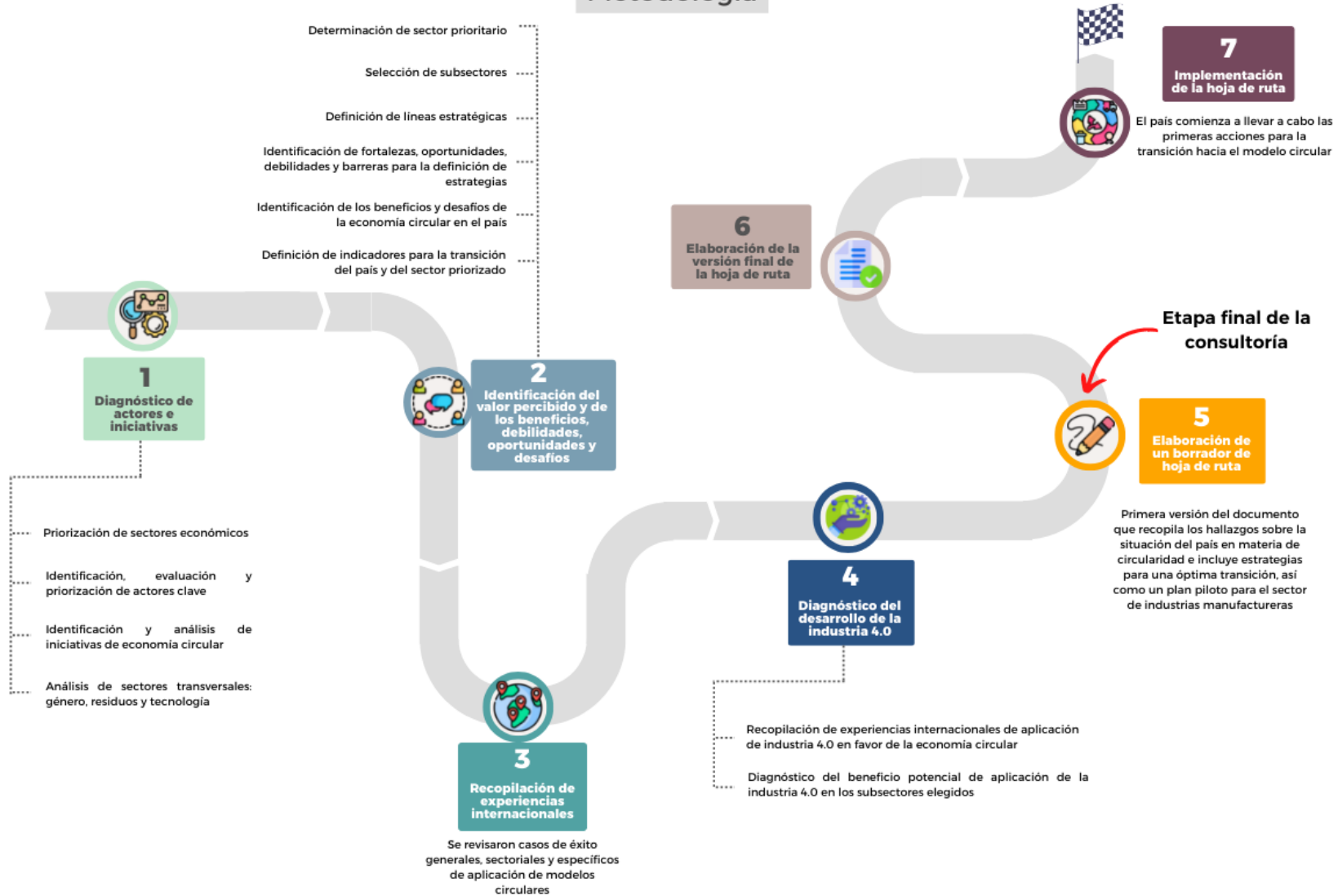
De igual manera, dentro de esta industria, se procedió con la selección de subsectores, determinándose los siguientes: 1. **Alimentos y bebidas**, 2. **Productos textiles y de cuero**, 3. **Maquinaria y equipos eléctricos** y 4. **Caucho, plástico y papel**. Posteriormente, se hizo una revisión de documentos de organismos multilaterales y países para la definición de las líneas estratégicas de: innovación, producción sostenible, consumo responsable y cooperación. Para la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras, se realizaron mesas de trabajo con stakeholders del sector de industrias manufactureras y sectores transversales. Se procedió con la identificación de los beneficios y desafíos de la implementación del modelo circular en el país y dicha etapa concluyó con la definición de macro, meso y microindicadores que permitan realizar el seguimiento de los avances realizados en esta materia.

En la tercera etapa, se realizó una recopilación de experiencias internacionales, que incluyó un diagnóstico de las condiciones y oportunidades relacionadas a casos generales, sectoriales y específicos, así como la elaboración de una matriz comparativa con las iniciativas en economía circular del país. Como cuarta etapa, se consideró el diagnóstico del desarrollo y del beneficio potencial de la aplicación de la industria 4.0 en los subsectores priorizados, que consistió en el análisis de la situación actual del país, así como la evaluación del desarrollo de los actores del sector de industrias manufactureras y sectores transversales.

Finalmente, en la quinta etapa se encuentra la identificación de potenciales proyectos de economía circular para el país, sus potenciales beneficios económicos, sociales y ambientales, así como la elaboración de un borrador de hoja de ruta para la transición del país hacia un modelo circular.

Elaboración de un borrador de hoja de ruta para la implementación de la economía circular en Paraguay

Metodología



5. Diagnóstico del estado actual de la Economía circular en Paraguay

Para la elaboración de un borrador de hoja de ruta que guíe la transición del país hacia un modelo circular, se realizó un proceso de levantamiento de información previo en materia de sectores económicos relevantes, actores involucrados, iniciativas llevadas a cabo, valor percibido del modelo circular, entre otros aspectos que se consideraron importantes de analizar. Dicha información sirvió de insumo para el planteamiento de acciones que impulsen este modelo en el país y, aunque los hallazgos realizados fueron expuestos a detalle en su respectivo producto, a continuación, se presentan estos de manera sintetizada.

5.1. Priorización de sectores

El proceso considerado para la priorización de sectores económicos en el país consistió en una metodología compuesta de 4 etapas, siendo éstas: **revisión de instrumentos e indicadores, elaboración de matriz de priorización, revisión interna y externa y, finalmente, la selección de 5 sectores prioritarios.** Así, a partir de la revisión de instrumentos de política (Plan Nacional de Desarrollo 2030, Contribución Nacionalmente Determinada, Plan Nacional de Adaptación, Plan Nacional de Mitigación e Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero) e indicadores de dinámica económica (Producto Interno Bruto, Población Económicamente Activa, Nivel de exportación y Nivel de importación), se priorizaron los siguientes sectores: 1. **Agricultura y ganadería**, 2. **Manufactura**, 3. **Electricidad y agua**, 4. **Comercio** y 5. **Construcción**. De estos 5 sectores, dado el número de actores e iniciativas circulares identificadas, así como los indicadores de relevancia analizados en el país (PIB y mano de obra empleada), se pudo definir un enfoque sobre el sector de industrias manufactureras. Los resultados de esta revisión se presentarán a continuación.



5.2. Priorización de actores



Luego de definir los sectores prioritarios para Paraguay, se procedió con el análisis de actores que podrían jugar un papel clave en la transición del país. Este proceso se desarrolló en 4 etapas: identificación preliminar, caracterización, evaluación y, por último, la priorización de actores.

Como resultado de la clasificación de actores en primario, secundario, terciario o cuaternario, de acuerdo con el **puntaje obtenido a partir de los indicadores evaluados (poder, experiencia ganada, capacidad concretada, compromiso e indicio de circularidad)** ver Tabla 1, se obtuvo que, del total de actores identificados (173), un 36 % pertenecían a la categoría de actores cuaternarios;

un 30 %, a actores terciarios; un 23 %, a actores secundarios y, finalmente, un 11 % eran del tipo primario.

Tabla 1. Metodología de evaluación y priorización de actores

Cálculo de resultado	Puntaje total	Puntaje total*	Clasificación de nivel
$\begin{aligned} & \text{Puntaje} \\ & = \text{Poder} \\ & \times \text{Experiencia ganada} \\ & \times \text{Capacidad concretada} \\ & \times \text{Compromiso} \\ & \times \text{Indicio de circularidad} \end{aligned}$	54 – 81	108 – 243	Actores clave primarios
	24 – 53	32 – 107	Actores clave secundarios
	8 – 23	8 – 31	Actores clave terciarios
	1 – 7	1 – 7	Actores clave cuaternarios
<i>*Variaciones usadas exclusivamente para empresas y emprendimientos</i>			

Asimismo, bajo un enfoque sectorial, se identificaron 13 actores para el sector agricultura y ganadería, 36 actores pertenecientes al sector manufactura, 10 actores en el sector electricidad y agua, 26 relacionados al sector comercio y 4 actores para el sector construcción.

Para el sector **agricultura y ganadería** se identificó 1 actor primario, 3 actores secundarios, 3 actores terciarios y 6 del tipo cuaternario. Con respecto al sector **manufactura**, se encontró igualmente 1 actor primario, 11 del tipo secundario, 9 del tipo terciario y 15 del tipo cuaternario. Dentro del sector **electricidad y agua**, se identificaron 2 actores primarios, 3 actores terciarios y 5 actores cuaternarios. Con respecto al sector **comercio**, se encontraron 5 actores del tipo secundario, 9 del tipo terciario y 12 del tipo cuaternario. Finalmente, para el sector de **construcción**, se identificó 1 actor de nivel secundario, 1 actor de nivel terciario y 2 actores del nivel cuaternario.

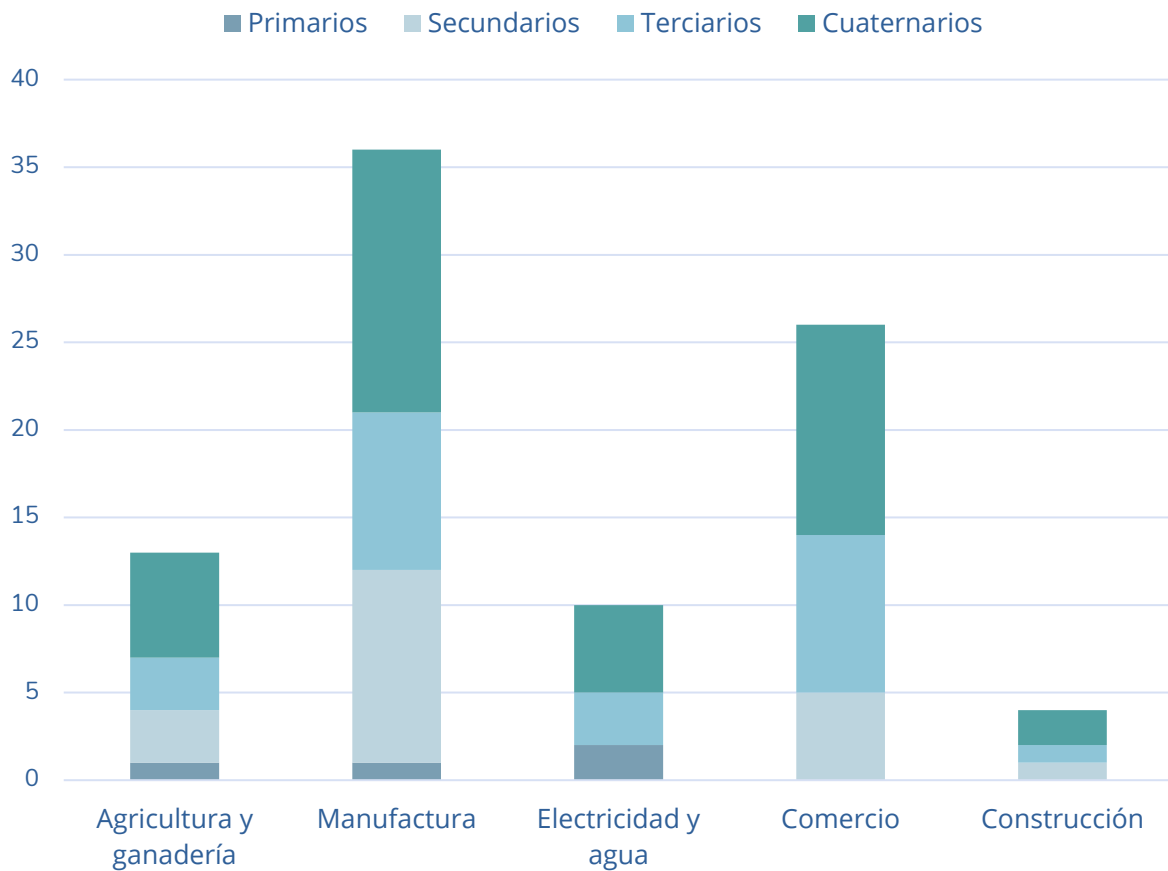


Figura 7. Priorización de actores según el sector económico

5.3. Identificación de iniciativas

De manera complementaria, se realizó la identificación de iniciativas en materia de economía circular que se han venido desarrollando en Paraguay, las cuales podrían clasificarse dentro del marco legal vigente, iniciativas particulares, iniciativas y acuerdos interinstitucionales, de formación e investigación o iniciativas para la coordinación y promoción. La metodología para este proceso consistió en 4 etapas: caracterización de actores involucrados, identificación y caracterización de iniciativas, clasificación de estas y, finalmente, su calificación.

Así, se identificaron 45 instrumentos de política, de los cuales el 24.4 % (11) no aborda la economía circular ni temas relacionados, el 31.1 % (14) sí incluye este concepto como tal y el 44.4 % (20) menciona aspectos relacionados a este nuevo modelo. Asimismo, de estos instrumentos, el 73.3 % (33) posee un potencial de acción. Para el caso de iniciativas particulares, se contabilizaron 144 iniciativas, en donde se vio una notable influencia del ODS 12 en estas. Las iniciativas y acuerdos interinstitucionales sumaron un total de 74, en las cuales predominaba la presencia del ODS 13 y 12. En el caso de las iniciativas de formación e investigación, se identificaron 42 iniciativas, que se enfocan principalmente en el ODS 12 y 9. Finalmente, la coordinación y promoción obtuvo un total de 88 iniciativas que influyen principalmente en los ODS 12, 9 Y 11.

Bajo un enfoque sectorial, el sector **manufactura** presentó un total de 25 iniciativas, siendo el segundo sector con mayor número de acciones llevadas a cabo en materia de circularidad, después del sector **agricultura y ganadería**, que presentó un total de 34 iniciativas. Finalmente, se encuentran los sectores de **electricidad y agua, construcción y comercio**, con 14, 13 y 10 iniciativas, respectivamente.



Figura SEQ Figura * ARABIC 8. Etapas para la identificación de iniciativas

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

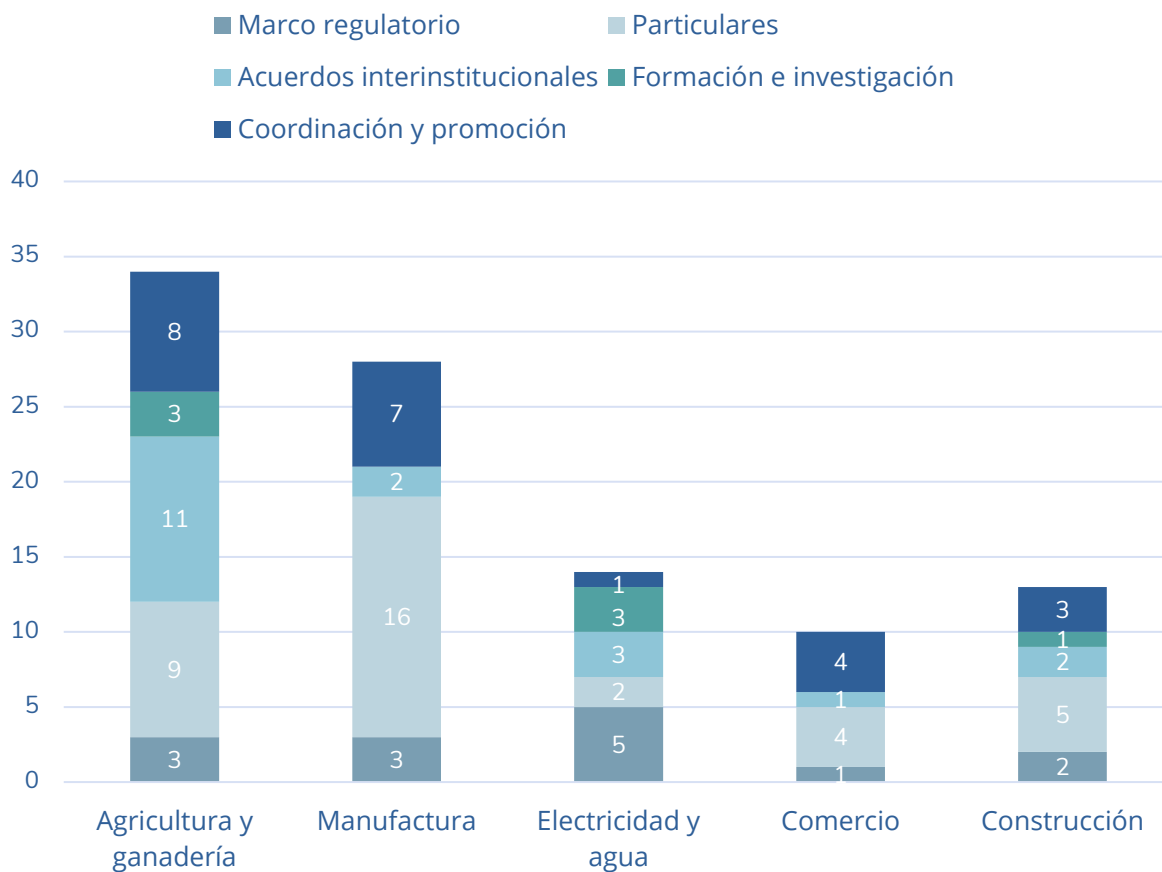


Figura 9. Iniciativas identificadas en los sectores priorizados

5.4. Líneas estratégicas

El planteamiento de líneas estratégicas surge con el fin de facilitar el proceso de implementación del modelo circular en el país y toma en cuenta las necesidades y procesos presentes en el sector de industrias manufactureras.

Innovación

Definida como el desarrollo de un nuevo producto o proceso por parte de una empresa y su introducción en el mercado en la cual se contempla la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, el acceso a nuevas fuentes de suministro o la implantación de una nueva estructura en un mercado. Dentro de esta línea estratégica, se contemplan dos ámbitos de acción: los modelos de negocio circulares, mediante el desarrollo de nuevos productos o la creación de productos como servicio que permitan extender el ciclo de vida de los materiales, y el diseño circular, que busca la generación de productos sostenibles que faciliten el cierre del bucle en el sector productivo.

En 2014, Paraguay dio a conocer el Plan Nacional de Desarrollo 2030, que incluyó la competitividad e innovación como estrategia para alcanzar un crecimiento económico inclusivo. Posteriormente, la relevancia de esta línea estratégica sería reafirmada con la Ley N° 5.669/16 de Fomento de la Cultura Emprendedora, cuyo fin es fomentar la cultura emprendedora a través de medidas de apoyo económicas y financieras que permitan el desarrollo de este tipo de proyectos. En 2020, se crearía el Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación que servirá como hoja de ruta para Paraguay en materia de aprovechamiento de tecnologías de información y comunicación, fomentando su adopción por parte de las empresas, el desarrollo de emprendimientos digitales y capital humano con conocimientos tecnológicos, así como el de la industria 4.0.



Para conocer la situación del país en materia de innovación, no basta con una revisión del marco político y legal, sino que este interés por parte del gobierno debe reflejarse en acciones y resultados concretos. Un indicador del avance del país en esta línea estratégica es el gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB, para el cual, se vio que el país apenas había invertido 0.16 % en el año 2020⁹. De igual forma, se puede analizar el Índice de Innovación Mundial, donde Paraguay se ubicó en el puesto 97 de las 131 economías mundiales

⁹ INE. (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://ods.dgeec.gov.py/>

Producción sostenible

Esta línea de acción representa la creación de bienes y servicios utilizando procesos y sistemas que no son contaminantes; conservan la energía y recursos naturales; son viables económicamente; seguras y saludables para empleados, comunidades y consumidores; así como gratificante social y creativamente para todos los trabajadores. Se han planteado dos principales ámbitos de acción en esta área: El uso de materias primas secundarias y la simbiosis industrial, y el uso de energías renovables y la eficiencia energética en los procesos de producción.

La situación del país en materia de producción sostenible se ve reflejada principalmente en el desempeño del sector de industrias manufactureras, así como de los subsectores más representativos. Sin embargo, las políticas y normativas nacionales también juegan un rol clave dentro de esta línea estratégica. En materia de energía destacan el Plan Nacional de Eficiencia Energética de la República del Paraguay y la "Política Energética Nacional 2016-2040 (Decreto P/E N° 6.092/2016)". Asimismo, se cuenta con la Ley de Responsabilidad extendida al productor, que insta a los fabricantes e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos a gestionar los residuos derivados de sus productos una vez que estos sean desechados por el consumidor final y abre la posibilidad de introducir mejoras en el diseño de estos, a fin de facilitar su disposición y/o reparación.

De manera complementaria, se pueden considerar indicadores nacionales, tales como la Productividad Material, que obtuvo un valor de 0.6 USD/kg para el año 2019¹⁰. Otro indicador que brinda un panorama del país en materia de energía limpia es la participación de las energías renovables en el consumo total de energía final, la cual fue, en 2020, de un 61.5 % y un 97.4 % para el sector industria el mismo año¹¹.

¹⁰ OECD (2021), Material productivity (indicator). doi: 10.1787/dae52b45-en

¹¹ INE (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://ods.dgeec.gov.py/>

Consumo responsable:

Este componente de la economía circular se define como el uso de bienes y servicios que respondan a las necesidades básicas y brinden una mejor calidad de vida, minimizando el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desechos y contaminantes durante el ciclo de vida. Asimismo, para este caso, se consideran los ámbitos de acción de: educación y cultura, y responsabilidad compartida.

Paraguay cuenta con iniciativas gubernamentales que permiten impulsar esta línea estratégica. Una de ellas es la Ley N° 1334/98 "De defensa del consumidor y del usuario", en cuya modificación se incluye el concepto de consumo sustentable, así como el derecho del consumidor a recibir información del producto adquirido y su protección ante la publicidad engañosa, que refleja su potencial de aplicación para la implementación del ecoetiquetado. Asimismo, en materia de generación de residuos, destacan leyes como la Ley N° 5882/17 "Ley de gestión integral de pilas y baterías de uso doméstico", que regula las acciones dentro del ciclo de vida de las pilas y baterías, y la Ley N° 5.414/15 "Establece la promoción de la disminución del uso de plástico polietileno", que promueve el cambio de hábitos con respecto al consumo de plástico.

Finalmente, considerando al gobierno como consumidor, se encuentra la Política de Compras Públicas Sostenibles (Resolución DNCP N° 922/2020), que incluye los principios de la sostenibilidad y fomenta la cultura empresarial responsable.

Otros indicadores que brindan un panorama de la situación del país son el consumo total de material doméstico per cápita, donde se obtuvo la cifra de 20.7 toneladas para el 2019¹², y la generación de residuos sólidos municipales, con un valor de 1.2 kg/cápita/día para 2015¹³.

¹² OECD (2022), Material consumption (indicator). Disponible en: <https://data.oecd.org/materials/material-consumption.htm>

¹³ Cambridge University Press (2021). Sustainable Development Report. Disponible en: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/2021-sustainable-development-report.pdf>

Cooperación

Esta última línea estratégica busca una mayor acción de diferentes actores para lograr metas a nivel país en diferentes ámbitos, siendo, en este caso específico, la economía circular. Si bien la cooperación internacional entre los gobiernos es primordial para impulsar este modelo en Paraguay, la presente estrategia también involucra a la cooperación entre los actores dentro del país. En ese sentido, se cuenta con los ámbitos de acción de financiamiento y la creación de esquemas colaborativos.

Se puede evaluar el desarrollo del país en materia de cooperación a través de sus indicadores implementados. Uno de ellos es el Índice de Desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (IDI), donde Paraguay se ubicó en el puesto 113 de 176 países¹⁴. Asimismo, se encuentran los flujos financieros internacionales en apoyo de la investigación y el desarrollo de energías limpias y la producción de energía renovable, donde se registró un monto de 1.16 millones de dólares constantes para el país en 2019¹⁵

¹⁴ Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación. Observatorio TICs. Disponible en: <https://www.senatics.gov.py/observatorio/indicadores/idi>

¹⁵ International Energy Agency et al. (2021). The Energy Progress Report. Disponible en: <https://trackingsdg7.esmap.org/>

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.



INNOVACIÓN: CIRCUCLAJE

Son un startup verde con un enfoque en economía circular y la misión de generar una conexión entre las industrias y los actores que participan en la cadena integral de la gestión de residuos en todo el mundo a través de su plataforma web Market Place para la comercialización de residuos industriales. Además, posee un Hub de Especialistas en países de LATAM: Incluyendo Paraguay.

Es una empresa B certificada y miembro del Pacto Global. Calcula su huella de carbono y huella hídrica en relación con la producción de huevos. Además, cuenta con algunos proyectos internos como la generación de biogás como trampa de moscas y mosquitos a partir de desechos alimenticios, la implementación de eco puntos para que sus clientes puedan disponer los envases de cartón y una fábrica de envases de cartón que emplea materia prima reciclada en su totalidad. Adicionalmente, Las Tacuaras S.A., en alianza con la empresa Sustentap S.A., crearon la firma Organitec Fertilizantes S.A. que elabora abono orgánico-mineral a partir de la gallinaza.

**PRODUCCIÓN SOSTENIBLE:
LAS TACUARAS**



**CONSUMO RESPONSABLE:
TETRA PAK**

TETRA PAK

La empresa está implementando reciclaje por diseño a través de la exploración de nuevas estructuras de materiales para la producción de envases e incorporando en el diseño el concepto de envasado inteligente que permitiría la recolección, la clasificación y el reciclaje de los cartones de Tetra Pak en una mayor proporción y con mayor eficiencia. Además, realiza acciones de educación ambiental, apoyo a sistemas de reciclaje integrales y apoyo a ecodesafíos como Asunción Recicla 2.0. Asimismo, ha implementado la "Ruta del reciclado", plataforma web que provee información del punto de acopio más cercano para los consumidores.

Iniciativa impulsada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), el Ministerio de Industria y Comercio (MIC), entre otras organizaciones y que integra a representantes del sector público, privado, universidades y de la sociedad civil con el fin de lograr la transición hacia un modelo económico circular. Entre los ejes estratégicos, se reconoce la incidencia política, mediante el diseño de instrumento de política pública, modelos de producción innovadores, eficientes y sustentables, el consumo responsable y el fortalecimiento del reciclaje inclusivo.

**COOPERACIÓN:
GRUPO IMPULSOR DE LA
ECONOMÍA CIRCULAR**



5.5. Subsectores priorizados

De manera similar al proceso realizado para la determinación del sector de industrias manufactureras como sector prioritario, se procedió a revisar los subsectores comprendidos dentro de este que destacan por su oferta de empleo y aporte en las exportaciones, definiendo a los subsectores: (1) **Alimentos y bebidas**, (2) **Productos textiles y de cuero**, (3) **Maquinaria y equipos eléctricos** y (4) **Caucho, plástico y papel**. como aquellos con potencial para iniciar una transición circular.

La industria de **alimentos y bebidas** ha destacado por el buen desempeño que ha tenido en los últimos años, así como por su participación en las exportaciones y por concentrar el 44.2 % de las inversiones destinadas a la industria¹⁶. Es importante garantizar una producción sustentable para este sector a fin de evitar afectaciones al ambiente como la disminución de la productividad del suelo, la sobreexplotación de recursos y la pérdida de hábitats. Dentro de este subsector, destacan iniciativas como Merencena, que utiliza el bagazo de cebada de la producción industrial de cervezas que realiza la empresa CERVEPAR para producir barritas de cereales, representando un claro ejemplo de circularidad y simbiosis industrial. Cabe mencionar que, del total de actores del sector manufactura y general, el subsector de alimentos y bebidas representa el 8 %, siendo el subsector con mayor número de actores. De igual manera, este subsector es el que presenta el mayor número de iniciativas en economía circular.

En cuanto al subsector **textil y de cuero**, este es el que mayor participación tiene en las exportaciones bajo el régimen maquila. Asimismo, se sabe que la industria textil es una de las más contaminantes debido a la escasa reutilización y reciclaje, así como a la gran demanda de recursos hídricos que tiene en sus procesos. Sin embargo, emprendimientos como Texciclo, que elabora bolsos reutilizables a partir de retazos textiles, tienen alto potencial al momento de reducir el impacto de esta industria y promover la economía circular. Adicionalmente, se determinó que este subsector representa el 3 % de los actores evaluados. En cuanto a las iniciativas en economía circular, es uno de los que menor cantidad de iniciativas presenta.

Los productos del subsector **maquinaria y equipos eléctricos** también se caracterizan por un buen desempeño en la industria. Sin embargo, altos niveles de producción implican, por lo general una gran generación de residuos. La empresa Brassur SA estima que, a partir de 2025, se generarán más de 100.000 vehículos que, para 2030, equivaldrá a más de 6.500.000 metros cúbicos de chatarra, lo que representa un grave problema de no ser tratada e incorporada a la cadena productiva¹⁷. En Paraguay, destaca el reciente Centro Tecnológico

¹⁶ Información obtenida del Producto 3.

¹⁷ Diario Última Hora (19 de junio de 2019). Primera planta capaz de reciclar automóviles y motos chatarra. Disponible en:

de Autopartes, que permitirá generar valor agregado e incrementar la competitividad de la industria, así como brindar soluciones orientadas a un modelo circular. Dentro del análisis realizado, este subsector tiene la más baja participación, representando apenas el 1 % del total de actores del sector manufactura y general. Con respecto a iniciativas en economía circular, el subsector de maquinaria y equipos eléctricos es uno de los que menor cantidad de iniciativas presenta. En el contexto normativo y de desarrollo del subsector es importante resaltar la aplicación de la Enmienda de Kigali adjunto en el Protocolo de Montreal, en el cual Paraguay se encuentra adscrito, el país debe alcanzar un porcentaje de reducción de consumo de HFC hacia el año 2045, siendo las metas intermedias de reducción de 10% en la etapa 1 hacia el año 2029, 30% de reducción hacia el año 2035 y la reducción del 50% de consumo de HFC hacia el 2050. Para ello, Paraguay cuenta con la Hoja de Ruta para la Implementación de la enmienda de Kigali que, a grandes rasgos, presenta insumos y estrategias a nivel sectorial y nacional que permitan cumplir con las metas intermedias propuestas y la meta final de 85% hacia el año 2085.

Finalmente, en cuanto al subsector **caucho, plástico y papel**, destaca la fabricación de tapas plásticas como uno de los rubros más importantes en las exportaciones bajo el régimen de maquila. Un desafío para la industria de plásticos es la Ley N° 5414 o “Ley de Uso de Plásticos” que entró en vigor en 2021. Sin embargo, un ejemplo de empresa que supo adaptarse a estos nuevos requerimientos normativos es Madre Mejores Empaques, que fabrica productos de bioplástico a partir de almidones y aceites vegetales, representando una alternativa para esta industria. Asimismo, la participación del subsector de caucho, plástico y papel es del 5 %, siendo el segundo subsector con mayor número de actores. Este subsector es el segundo en número de iniciativas en economía circular.

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

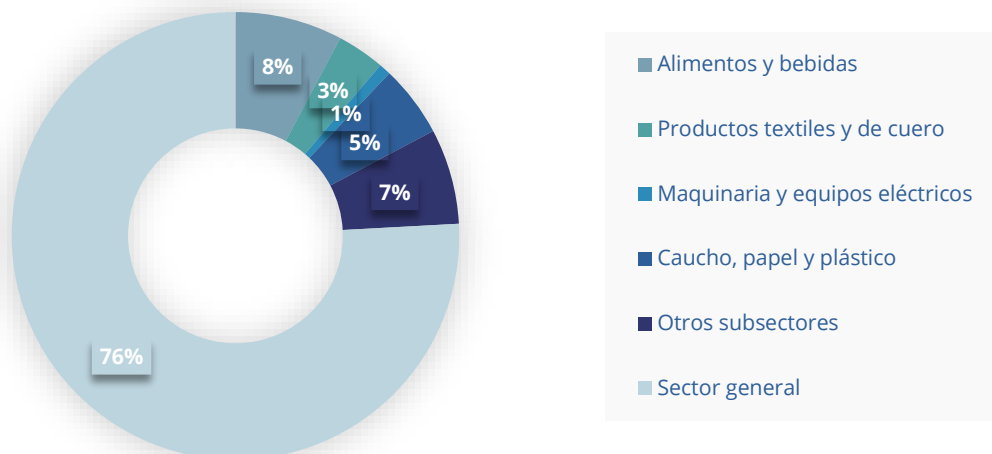
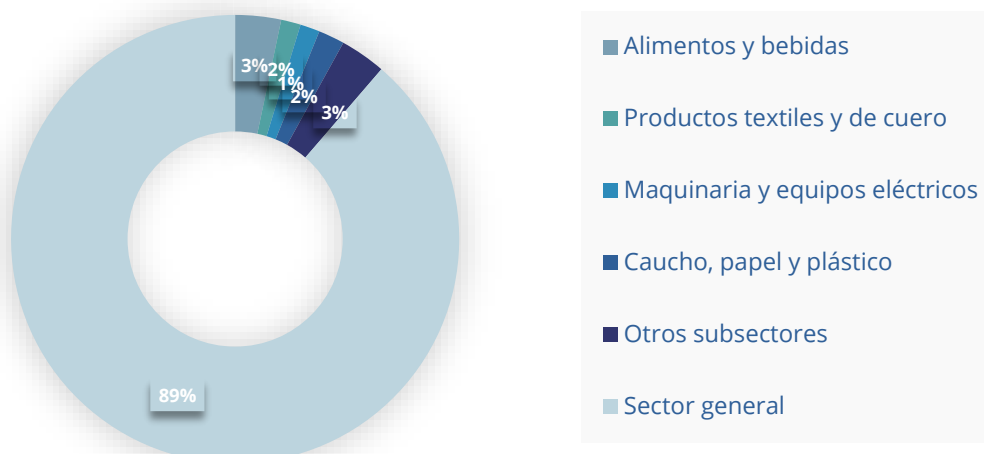


Figura 10. Proporción de actores en el sector manufactura y general (tecnología, residuos, género)



6. Estrategias para la transición a una economía circular en Paraguay

La información presentada a continuación es el resultado de las mesas de trabajo realizadas con los stakeholders del sector de industrias manufactureras y sectores transversales (residuos, tecnología y género). En dicho encuentro, se recogieron las diferentes perspectivas en cuanto a la situación de este en materia de economía circular. Cabe mencionar que, a fin de contar con información más focalizada, la recopilación de esta se hizo con base en las 4 líneas estratégicas¹⁸

I N N O V A C I Ó N	Estrategia	Indicador	Actores	Temporalidad
	Desde la academia implementar y potenciar programas de innovación en ecodiseño en las carreras afines.	Número de programas universitarios que incluyen la economía circular en su diseño curricular Proporción de personas que se han graduado/certificado en un programa de economía circular	Academia	Corto plazo
	Desde la academia implementar y reforzar programas y redes de investigación en Economía Circular en las universidades a nivel nacional.	Investigadores dedicados a investigación y desarrollo Número de artículos de revistas científicas y técnicas publicadas en economía circular Número de proyectos de investigación y proyectos piloto para alternativas en modelos circulares en el sector manufactura	Academia	Corto plazo
	Desde el sector privado, a través de los gremios y redes existentes, desarrollar un programa de capacitaciones en innovación para la EC para el resto de los actores de la industria.	Proporción de personas que se han graduado/certificado en un programa de economía circular Gasto total en I+D según actividad manufacturera	Empresas/Organización de la sociedad civil	Corto plazo
	Aprovechar el apoyo técnico y la oferta de programas internacionales sobre EC para cerrar la brecha de falta de capacidad técnica para la innovación de algunos actores.	Proporción de personas que se han graduado/certificado en un programa de economía circular Creación de empleos en el sector de la economía circular y/o de la innovación en nuevas tecnologías	Organización de la sociedad civil/ Organismos multilaterales	Corto plazo

¹⁸ Entregable 3 de la consultoría Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

Desde el sector privado, impulsar concursos abiertos de innovación, que solucionen los desafíos actuales de la industria para transitar a una EC	Inversión privada en proyectos o iniciativas de innovación en EC Número de proyectos de investigación y proyectos piloto para alternativas en modelos circulares en el sector manufactura	Gobierno/ empresa	Corto plazo
Desde el sector privado, potenciar mediante soporte financiero y no financiero, pequeños emprendimientos que pueden dar solución a la gestión de residuos de las grandes empresas.	Cantidad de emprendimientos enfocados a economía circular Inversión privada en USD en proyectos o iniciativas de economía circular para el sector manufactura	Gobierno/ empresa	Corto plazo
Implementar desde el gobierno semilleros, incubadoras y aceleradoras que den asesoría técnica y empresarial a emprendimientos ligados a la EC	Número de incubadoras, aceleradores e instituciones de soporte que conocen e imparten temas de economía circular	Gobierno	Corto plazo
Desde las empresas, implementar programas de innovación internos en packaging y ecodiseño.	Cantidad de productos que se generan a partir de un ecodiseño.	Empresa/ emprendimiento	Corto plazo
Desde el sector público, a través del CONACYT destinar un fondo concursable exclusivo para proyectos ligados a EC.	Incentivos para promover la inversión del sector privado en acciones de economía circular	CONACYT	Mediano plazo
Implementar desde las empresas, programas de innovación en alianza con la academia para desarrollar tecnología ligada a la EC que pueda ser empleada en la industria.	Proporción del valor agregado de la industria de tecnología media y alta en el valor agregado total Número de patentes vinculadas a economía circular en el sector manufactura	Empresa/ emprendimiento	Mediano plazo
Desde el sector público, desarrollar un programa de acompañamiento a la implementación de tecnologías limpias en la industria, para materializar las investigaciones.	Número de asistencias técnicas a pequeñas, medianas y grandes empresas del sector manufactura en materia de economía circular.	Gobierno/ empresa	Mediano plazo
Aprovechar la voluntad y recursos del sector privado para implementar modelos innovadores de gestión de residuos, que tomen en cuenta las 9R.	Inversión privada en proyectos e iniciativas de innovación en EC Número de proyectos de investigación y proyectos piloto para alternativas en modelos circulares en el sector manufactura	Empresa/ emprendimiento	Mediano plazo
Renovar las mallas curriculares y planes de estudio de todas las carreras universitarias, de tal manera que todas aborden la EC de manera transversal y algunas con mayor profundidad.	Número de programas universitarios que incluyen la economía circular en su diseño curricular	Academia	Mediano plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

	Desde el sector público en coordinación con la academia y el sector privado, desarrollar programas de desarrollo de tecnología y modelos innovadores de gestión de residuos, siguiendo los principios de la EC.	Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país	Gobierno/ Academia	Mediano plazo
	Desarrollar instrumentos fiscales que desalienten la importación y fomenten la producción nacional, siguiendo criterios de ecodiseño.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en economía circular y brinden información amplia del tema en el sector manufacturero	Gobierno	Mediano plazo
	Reforzar el marco normativo en innovación y producción para implementar incentivos a la innovación empresarial, y aperturar áreas de I+D+i en todas las empresas.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación Obstáculos al proceso de innovación dentro de la industria manufacturera	Gobierno	Largo plazo
	Desde el gobierno elaborar y propiciar la adopción de Normas Técnicas afines a la EC.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en economía circular y brinden información amplia del tema en el sector manufacturero	Gobierno	Largo plazo
	Reforzar el marco institucional en innovación del país para que puedan dar correcto seguimiento y ejecutar las estrategias planteadas.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación Obstáculos al proceso de innovación dentro de la industria manufacturera	Gobierno	Largo plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

P R O D U C I Ó	Estrategia	Indicador	Actores	Temporalidad
	Aprovechar la disponibilidad de fuentes renovables en el país para incorporar la autogeneración de energía en la industria a partir de estas.	Porcentaje de energías renovables y biomasa utilizado en el mix energético para el sector manufactura	Empresa, Gobierno	Corto plazo
	Aprovechar la experiencia previa y cerrar las brechas necesarias para que toda la industria obtenga certificaciones de eficiencia energética.	Número de empresas o emprendimientos bajo alguna certificación sostenible a nivel nacional	Viceministerio de energía y minas	Corto plazo
	Aprovechar la existencia de herramientas abiertas de análisis de circularidad, disponibles en línea, para que las empresas evalúen su situación actual (o puedan aprovecharlas para mejorar su desempeño).	Número de empresas con reporte voluntario de circularidad.	Ministerio de producción	Corto plazo
	A través de las empresas consolidadas, capacitar emprendimientos locales que puedan intervenir en la cadena de valor de sus productos para generar sinergias entre ellos	Número de incubadoras, aceleradoras e instituciones de soporte que conoce e imparten temas de economía circular Proporción de productores capacitados en recuperación de residuos, gestión de residuos industriales o producción sostenible Empresas involucradas en proyectos de sinergia industrial en el sector manufacturero	Ministerio de producción/empresas	Corto plazo
	Implementar un programa de capacitaciones técnicas en EC brindados por las mismas empresas para sus empleados y por el estado cuando sea necesario.	Proporción de productores capacitados en recuperación de residuos, gestión de residuos industriales o producción sostenible	Ministerio de producción/Ministerio de ambiente	Corto plazo
	Implementar un programa de préstamos para la renovación tecnológica en la industria, para la obtención de maquinaria ecoeficiente.	Proporción de las industrias a pequeña escala que han obtenido un préstamo o una línea de crédito. Adopción de políticas y mecanismos financieros que permitan la sustitución tecnológica en el sector manufactura	Gobierno	Corto plazo
	A través de las empresas, identificar e incorporar a todos los actores relevantes o que puedan tener participación en las cadenas de valor de sus productos (ej. recicladores formales).	Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país Número de Empresas y/o Centros de Recuperación, Reciclaje y	Gobierno	Corto plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

N S O S T E N I B L E		Almacenamiento de residuos industriales			
		Tasa de recuperación de materiales y envases			
		Toneladas de materiales desviadas de los sistemas de GIRS.			
		Aprovechar la normativa internacional que ha tenido éxito en su respectivo país para reforzar el marco normativo actual, incorporando normas de uso de energía limpia, uso de materia prima secundaria y la gestión de residuos bajo los criterios de las 9R en la industria.	Número de planes de acción o estrategias nacionales y/o locales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	Gobierno	Mediano plazo
		Desde el gobierno, implementar un programa de certificaciones en producción más limpia, desde la capacitación hasta la certificación. (industria con procesos estandarizados).	Número de empresas o emprendimientos bajo alguna certificación sostenible a nivel nacional Número de asistencias técnicas a pequeñas, medianas y grandes empresas del sector manufactura en materia de economía circular.	Gobierno	Mediano plazo
		Implementar incentivos financieros (ej.: subsidios, impuestos, préstamos) y no financieros (ej.: prioridad en contrataciones públicas o licitaciones) para fomentar la inversión en EC en la industria.	Incentivos para promover la inversión del sector privado en acciones de economía circular	Gobierno	Mediano plazo
		Apoyar a la exportación de productos que sigan parámetros circulares, abriendo nuevos mercados para estos, alentando a la inversión, asegurando rentabilidad en este tipo de proyectos.	Número de planes de acción o estrategias nacionales y/o locales de consumo responsable incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales Número de productos que usan ACV para evaluar sus productos y procesos en el sector manufactura	Gobierno	Mediano plazo
		Implementar en la industria el recambio de materia prima virgen por materia prima secundaria.	Porcentaje de reemplazo de entrada de recursos primarios a partir del reciclaje	Empresas	Mediano plazo
		Implementar incentivos financieros que desalienten el consumo de productos importados y le den ventajas competitivas a los que incorporen criterios de circularidad en su producción y diseño.	Número de empresas que incluyen criterios de circularidad en sus adquisiciones. Número de productos que usan ACV para evaluar sus productos y procesos en el sector manufactura.	Gobierno	Mediano plazo
		Implementar una plataforma de información de la materia prima secundaria generada por las industrias, disponible para ser reaprovechada.	Porcentaje de materias primas secundarias utilizadas para la	Gobierno/Empresas	Mediano plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

	producción Porción de flujos entrantes obtenidos a partir de flujos de salida de otra empresa manufacturera		
Implementar programas de Responsabilidad Extendida del Productor, para dar seguimiento a los residuos generados del producto y evitar su mala disposición, priorizando el reaprovechamiento.	Tasa de recuperación de materiales y envases Proporción de productores capacitados en recuperación de residuos, gestión de residuos industriales o producción sostenible	Gobierno	Mediano plazo
Establecer parques industriales sostenibles, que incorporen un modelo de eficiencia energética, y simbiosis industrial en estos	Empresas involucradas en proyectos de sinergia industrial en el sector manufacturero Número de parques industriales que involucren al sector manufactura que implementan principios de simbiosis industrial.	Gobierno/Empresas	Largo plazo
Reforzar y renovar el marco normativo e institucional en materia de gestión de residuos para cerrar brechas administrativas y propiciar el reaprovechamiento.	Número de planes de acción o estrategias nacionales y/o locales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	Gobierno	Largo plazo
Reforzar y renovar el marco normativo e institucional en materia de energía para acelerar la transición energética del sector.	Porcentaje de energías renovables y biomasa utilizado en el mix energético para el sector manufactura Incentivos que promuevan la producción de fuentes de energía renovables y eficientes a partir de una reglamentación	Gobierno	Largo plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

C O N S U M O R E S P O N S A B L E	Estrategia	Indicador	Actores	Temporalidad
	Desde el sector privado, realizar campañas de marketing verde para promocionar productos que hayan seguido criterios de circularidad en su producción y diseño (propiciar consumo con estrategias de venta).	Campañas masivas de difusión y concienciación de economía circular en el marco de las industrias manufactureras	Empresas/ emprendimiento	Corto plazo
	Desde el sector privado, identificar y difundir mediante una base de datos los beneficios de los productos que siguen criterios de circularidad (consumidores pueden acceder a este portal y escoger con información objetiva).	Proporción de consumidores que tienen conocimiento de la producción y final de vida del producto.	Empresas/ emprendimiento	Corto plazo
	Aprovechar la disposición de las empresas en comunicar prácticas sostenibles para impulsar el desarrollo de Reportes de Sostenibilidad y crear un portal de libre acceso para revisarlos.	Número de empresas de la industria manufacturera que realizan informes de sostenibilidad	Empresas/ emprendimiento	Corto plazo
	Desde el estado, aperturar ferias de emprendimientos circulares para darles visibilidad y acceso a los consumidores.	Proporción de consumidores que tienen conocimiento de la producción y final de vida del producto.	Gobierno	Corto plazo
	Realizar campañas de difusión y educación a consumidores sobre eco etiquetado para facilitar su identificación y propiciar el consumo responsable.	Proporción de la población que reconoce las ecoetiquetas de los productos elaborados por el sector manufactura	Empresas	Corto plazo
	Desde el sector público y privado, realizar campañas de difusión y educación que desmitifiquen ciertas barreras al consumo de productos circulares (ej. los productos a base de material reciclado son de menor de calidad).	Presupuesto invertido en educación ciudadana para la acción climática, economía circular y consumo responsable	Empresas/ Gobierno	Corto plazo
	Aprovechar experiencias exitosas de emprendimiento que han logrado involucrar a los consumidores, como herramienta para nuevos emprendimientos circulares, para replicar estas estrategias y superar la tolerancia al consumo no responsable de la sociedad civil.	Cantidad de emprendimientos enfocados a economía circular	Empresas/ emprendimiento	Corto plazo
	Implementar en los supermercados un distintivo a las góndolas que contengan productos con certificaciones ecológicas.	Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros)	Empresas/ emprendimiento	Corto plazo
Desde el estado promocionar el consumo local para favorecer pequeños emprendimientos circulares y desalentar el consumo de productos importados.	Campañas masivas de difusión y concienciación de economía circular en el marco de las industrias manufactureras	Gobierno	Corto plazo	

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

Subvencionar mediante préstamos, o brindar apoyo para el acceso a financiamiento, a empresas que deseen obtener certificaciones internacionales para sus productos, relacionadas a la EC.	Proporción de emprendimientos que han obtenido un crédito, préstamo o financiamiento en materia de economía circular	Gobierno/ empresas	Corto plazo
Implementar progresivamente el eco etiquetado en los productos que cumplan determinados estándares.	Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros)	Gobierno/ empresas	Mediano plazo
Crear distintivos nacionales de eco etiquetado de más fácil acceso que los distintivos internacionales, para la pequeña y mediana empresa.	Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros)	Gobierno/ empresas	Mediano plazo
Expedir normas, guías y lineamientos para el eco etiquetado de productos.	Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros)	Gobierno/ empresas	Mediano plazo
Implementar normas de responsabilidad compartida, de tal manera que los consumidores deban cooperar con los programas REP de las empresas.	Tasa de reciclaje post consumo de productos generados por la industria manufacturera	Gobierno/ empresas	Mediano plazo
Renovar políticas y planes educativos de educación elemental para formar consumidores responsables en el mediano y largo plazo.	Proporción de estudiantes de educación básica y superior pública con conocimiento en cambio climático, economía circular y gestión de residuos sólidos	Gobierno	Mediano plazo
Cerrar las brechas existentes en gestión de residuos domésticos para asegurar la segregación en la fuente y propiciar el reaprovechamiento de residuos.	Tasa de reciclaje post consumo de productos generados por la industria manufacturera	Gobierno	Largo plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

C O O P E R A C I Ó N	Estrategia	Indicador	Actores	Temporalidad
	Aprovechar los espacios de cooperación internacional para desarrollar competencias relacionadas a EC en todos los actores (empresas, emprendimientos, gobierno, sociedad civil, bancos, etc).	Nivel de intercambio de conocimientos en materia de economía circular en el sector manufacturero a través de dinámicas colaborativas	Organismos multisectoriales	Corto plazo
	Aperturar mesas de diálogo multiactor para la EC, para coordinar esfuerzos hacia el alcance de los objetivos del país en esta materia.	Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país	Gobierno	Corto plazo
	A través de una red de capacitación, conectar entidades prestas a brindar capacitación en EC (empresas privadas, organismos públicos, organizaciones de la sociedad civil, organismos multilaterales, academia), con otros actores menos capacitados.	Nivel de intercambio de conocimientos en materia de economía circular en el sector manufacturero a través de dinámicas colaborativas	Gobierno	Corto plazo
	Crear un programa de asesoría para la obtención de fondos nacionales e internacionales para proyectos de EC.	Monto global de financiamiento para economía circular/líneas verdes desde el sector financiero privado y organismos internacionales	Gobierno	Corto plazo
	Establecer cooperación intersectorial a través de los gremios empresariales existentes (aprovechar su disposición de capacitar agremiados).	Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país	Empresas	Corto plazo
	Aprovechar el Grupo Impulsor de Economía Circular como espacio de discusión y coordinación; y aperturar nuevos espacios, de tal manera que todos los actores formen parte de algún esquema colaborativo donde se coordinen esfuerzos para la EC.	Número de agrupaciones público-privadas para la economía circular: hub, flujos logísticos Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país	Gobierno	Corto plazo
	Implementar un programa de difusión sobre las ventajas de la cooperación intersectorial para la EC. (superando la resistencia a la cooperación por mentalidad de competencia). (ej. reducción de costes para hacer migrar consumidores hacia nuevos productos sostenibles, sumando esfuerzos para las campañas publicitarias)	Campañas masivas de difusión y concienciación de economía circular en el marco de las industrias manufactureras	Gobierno	Corto plazo
	Incorporar criterios circulares a los incentivos ya existentes alineados al cumplimiento de los ODS o de Desarrollo Sostenible, para abrir estos fondos a empresas con proyectos relacionados a la EC.	Incentivos para promover la inversión del sector privado en acciones de economía circular	Gobierno	Corto plazo

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

	<p>Hacer más inclusivos los proyectos de EC emprendidos por gremios empresariales, manteniendo su crédito como impulsores de la iniciativa, pero permitiendo la participación de actores no agremiados que puedan contribuir al alcance de objetivos de los proyectos.</p>	<p>Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país</p>	<p>Gobierno/ Empresas</p>	<p>Corto plazo</p>
	<p>Desde el estado destinar un presupuesto a la incorporación de la economía circular y la implementación de la hoja de ruta.</p>	<p>Gasto nacional en protección ambiental sobre el PIB Presupuesto de financiamiento verde brindado hacia el sector manufactura</p>	<p>Gobierno</p>	<p>Mediano plazo</p>
	<p>Crear y reforzar redes empresariales para la EC, donde las empresas puedan coordinar, sumar esfuerzos y generar sinergias (generar simbiosis industrial).</p>	<p>Empresas involucradas en proyectos de sinergia industrial en el sector manufacturero Acuerdos o alianzas estratégicas entre empresas manufactureras para recuperación de residuos de producción Acciones participativas multisectoriales que generen Sinergias en materia de economía circular.</p>	<p>Empresas</p>	<p>Mediano plazo</p>
	<p>Incentivar a los bancos privados a aperturar líneas de crédito verdes o exclusivas para proyectos circulares.</p>	<p>Monto global de financiamiento para economía circular/líneas verdes desde el sector financiero privado y organismos internacionales Proporción de emprendimientos/empresas que han obtenido un crédito, préstamo o financiamiento en materia de economía circular</p>	<p>Gobierno/ Empresas</p>	<p>Mediano plazo</p>
	<p>Que la banca privada incorpore criterios de sostenibilidad para brindar créditos o financiamientos a proyectos en general.</p>	<p>Monto global de financiamiento para economía circular/líneas verdes desde el sector financiero privado y organismos internacionales Presupuesto de financiamiento verde brindado hacia el sector manufactura</p>	<p>Gobierno/ Empresas</p>	<p>Mediano plazo</p>

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

	<p>A través del sector privado, propiciar la generación de sinergias intersectoriales, identificando cada empresa, otras que puedan generar sinergias con ella. (La misma empresa busca socios estratégicos).</p>	<p>Proyectos con participación multisectorial para economía circular en el país</p> <p>Acciones participativas multisectoriales que generen sinergias en materia de economía circular.</p>	<p>Empresas</p>	<p>Mediano plazo</p>
	<p>Revisar el marco normativo e institucional para identificar procedimientos innecesarios que obstaculicen la EC.</p>	<p>Incentivos para promover la inversión del sector privado en acciones de economía circular</p> <p>Número de planes de acción o estrategias nacionales y/o locales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales</p>	<p>Gobierno</p>	<p>Mediano plazo</p>
	<p>Reformar el marco normativo e institucional para facilitar la generación de sinergias, superando barreras burocráticas.</p>	<p>Incentivos para promover la inversión del sector privado en acciones de economía circular</p> <p>Número de planes de acción o estrategias nacionales y/o locales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales</p>	<p>Gobierno</p>	<p>Largo plazo</p>

7. Análisis comparativo del país

El desarrollo de una hoja de ruta, así como el éxito de las estrategias a implementar, puede verse ampliamente beneficiado de la revisión de casos internacionales que no solo permitirán conocer las condiciones necesarias para el desarrollo de modelos circulares, sino también encontrar oportunidades de aplicación en Paraguay y motivar al país a dar los primeros pasos hacia un cambio sistémico basado en la sostenibilidad. El análisis realizado comprendió tres niveles, siendo el primero una revisión de documentales nacionales en economía circular, la revisión de documentos sectoriales para el sector manufactura y los casos de éxito empresarial.

7.1. Diagnóstico a nivel nacional

En este primer nivel de análisis, se pudo contrastar los lineamientos y estrategias de cada país en relación con la producción, el consumo y la gestión de sus recursos mediante la revisión de herramientas nacionales como las hojas de ruta. Estos documentos juegan un papel fundamental para construir el camino necesario para un progreso ininterrumpido hacia el modelo circular, ya que describen la organización del trabajo, identifican las actividades a ser llevadas a cabo, así como la temporalidad y los recursos necesarios para su ejecución. En ese sentido, luego de la revisión de casos de éxito a nivel nacional, se determinaron las siguientes oportunidades ante las barreras y desafíos identificados para Paraguay.

Barrera nacional: Falta de una base académica sobre economía circular



Una de las principales barreras del país es que no existe un plan desarrollado para la incorporación del enfoque circular en las universidades, lo que limita la investigación e innovación. A partir del caso chileno, se propone la difusión de estos conocimientos a través de concursos y proyectos, así como la inclusión de cursos de economía circular en las mallas curriculares, de manera que, eventualmente, la academia conecte con la industria y se generen iniciativas de innovación. Cabe mencionar que, en Paraguay, algunas universidades ya cuentan con carreras y cursos afines al desarrollo sostenible, lo que podría impulsar esta estrategia.

Barrera nacional: Los hábitos de consumo no favorecen los productos circulares



La falta de hábitos de consumo responsable en la población paraguaya es la causa de la poca rentabilidad al momento de introducir productos circulares en el mercado. A fin de mejorar los niveles de cultura ecológica, se sugiere desarrollar campañas de comunicación, como lo realizado en el caso chileno. Lo ideal es que estas iniciativas converjan en un plan, de manera que no solo se traten de esfuerzos aislados. Cabe mencionar que, si bien la población aún no desarrolla este nivel de conciencia ambiental, el estado paraguayo tiene el potencial de favorecer los productos circulares a través de la Política de Compras Sustentables de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas.

Barrera nacional: Potencial de ventas limitado



Un factor que limita las ventas de productos circulares es el reducido tamaño del mercado paraguayo. Ante ello, se puede adoptar la estrategia sueca que fomenta el cambio de modelos de negocio basados en la venta de productos a modelos basados en la entrega de servicios, de manera que las empresas puedan cobrar por tiempo de uso y no por volumen de ventas. Por otro lado, se puede apuntar a la internacionalización de productos a través de Mercosur, accediendo a mercados como los de Brasil y Chile.

Barrera nacional: Población poco concientizada



Para que se pueda transitar a una economía circular es necesario que los consumidores respondan bien a las iniciativas de innovación, producción sostenible y cooperación. Paraguay debe emular la estrategia chilena y organizar las campañas comunicacionales en un plan que busque instaurar el consumo responsable de forma sistemática.

Barrera nacional: No existe un marco legal para el consumo responsable



Para poder superar esta barrera, Paraguay puede imitar el caso chileno y elaborar instrumentos como una ordenanza municipal que inste a los ciudadanos a separar sus residuos, planes para la implementación del ecoetiquetado, así como la prohibición gradual del envío al relleno sanitario de flujos específicos.

Barrera nacional: Tolerancia hacia prácticas y productos convencionales



Otra barrera para la implementación del modelo circular es que, a pesar de sus impactos negativos, muchos productos siguen teniendo buena aceptación por parte de la población. Por ello, al igual que en Chile, se debe fomentar el ecodiseño, los sistemas de distribución circulares, así como los estilos de vida y las decisiones de consumo sostenibles, de manera que la población paraguaya vaya familiarizándose con los principios de la economía circular y se cree un ambiente propicio para la concepción de productos sostenibles.

Barrera nacional: Poca accesibilidad a fondos para proyectos circulares



Tomando como referencia el caso chileno, se puede proveer apoyo técnico a la banca local para la identificación y priorización de este tipo de proyectos. Una oportunidad para esta estrategia es la colaboración que el Banco Mundial podría brindar para la construcción de una estrategia de financiamiento verde en el país. Por otro lado, se puede crear un Sistema de Comercio de Emisiones similar al de China, que ayude al monitoreo de estas y financie tecnologías innovadoras y sostenibles. En ese sentido, La Comisión Nacional de Valores podría adoptar los Bonos ODS, fomentando el financiamiento de proyectos con enfoque sostenible.

Barrera nacional: Falta de espacios de discusión y coordinación



Del caso chileno, se propone el desarrollo de plataformas de intercambio de conocimientos, talleres de codesarrollo, mesas temáticas y consultaciones públicas, así como rondas de negocios de economía circular. A partir del caso italiano, se puede crear programas y talleres cooperativos a fin de diseminar prácticas de diseño en las PYMEs. Por último, del caso escocés, se propone llevar a cabo conferencias y talleres a nivel nacional y regional para implicar a todos los actores, compartir experiencias exitosas y estimular la cooperación. En ese sentido, se puede aprovechar la existencia del Grupo Impulsor de la Economía Circular, la Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe, así como otras redes temáticas internacionales y grupos de cooperación internacional.

Barrera nacional: Incertidumbre en el mercado de productos sostenibles



A partir del caso chileno, se propone la realización de estudios de caracterización y diagnóstico de potencial de transición a la economía circular para distintos sistemas productivos, a fin de priorizar aquellos que cuenten con capacidades suficientes para la implementación de este modelo.

Barrera nacional: Escaso apoyo por parte del gobierno



Se propone emular el caso chileno y proveer oportunidades de capacitación técnica y profesional, así como facilitar el financiamiento de iniciativas sostenibles y promover el desarrollo de parques industriales. Asimismo, se plantea revisar la Ley N° 3956/09 Gestión Integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay. Reglamentada por: Decreto N° 7391, a fin de fomentar una mejor valorización, mayor reutilización y una reintegración en los ciclos productivos. Aspectos que tomar en cuenta y que resultan favorables para esta estrategia son la Política de Compras Públicas Sostenibles (CPS) y la elaboración de normativas para promover las finanzas sostenibles.

7.2. Diagnóstico a nivel sectorial

En el segundo nivel de análisis, se realizó la revisión de hojas de ruta para el sector manufactura. Dadas las actividades involucradas en los procesos de este sector y el papel que juega en la creación de valor para el consumidor, la adopción de un enfoque circular tiene el potencial de mejorar la productividad y competitividad de las industrias, así como proveer productos de menor impacto ambiental. Si bien es cierto que esta transición puede ser lenta y costosa debido a las diversas barreras del sector, la creación de una hoja de ruta que considere la disponibilidad de tecnologías y la viabilidad de aplicación de modelos circulares puede encaminar las acciones y facilitar el proceso de inclusión de la variable sostenibilidad en los procesos productivos. En ese sentido, luego de la revisión de casos de éxito a nivel sectorial, se determinaron las siguientes oportunidades ante las barreras y desafíos identificados para Paraguay.

Barrera sectorial: Falta de tecnologías



En Paraguay, las tecnologías eficientes para la segregación y reaprovechamiento de materiales aún no están desarrolladas. En ese sentido, se puede tomar como referencia el caso sueco, donde el sector público apoya el desarrollo de nuevas tecnologías industriales. Adicionalmente, se puede incluir a la academia dentro de esta estrategia.

Barrera sectorial: No existe un marco normativo para la producción sostenible



Esta barrera puede ser superada tomando en cuenta el caso sueco, donde se fomenta el uso eficiente de los recursos a través de procesos integrados, la inclusión de lineamientos e incentivos que beneficien la adopción de buenas prácticas, así como la financiación nacional de la investigación e innovación y los esquemas colaborativos. En ese sentido, es importante fortalecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para llevar a cabo esta iniciativa.

Barrera sectorial: No existe un marco normativo que fomente las energías renovables



Conseguir que el uso de energías renovables sea un común denominador en la industria paraguaya depende, en gran medida, de la existencia de un marco legal que las fomente. A partir de las iniciativas de la Comisión Europea, se propone la adopción de políticas de concesión de préstamos para proyectos energéticos, así como el desarrollo de alianzas entre los sectores de energía y manufactura. Para esta última estrategia, se puede aprovechar el Grupo Impulsor de la Economía Circular, a fin de que ambos sectores compartan experiencias e intereses.

Barrera sectorial: Falta de confianza para la inversión



Del caso sueco, se propone evaluar los riesgos económicos asociados a los escenarios productivos, así como realizar comparaciones entre el modelo tradicional y el circular y la difusión de casos de éxito, lo cual podría llevarse a cabo a través del Ministerio de Industria y Comercio.

Barrera sectorial: Falta de visibilidad de productos circulares



Con esta barrera, la producción bajo criterios de circularidad se vuelve poco rentable. Tomando como referencia el caso italiano, se pueden crear impuestos diferenciados para los productos sostenibles y no sostenibles, sin embargo, para ello se debe contar primero con criterios definidos y la implementación del ecoetiquetado.

Barrera sectorial: Escasa cooperación entre actores



Esto se debe principalmente a dos factores. En primer lugar, a la competencia natural que no permite la colaboración entre empresas que compartan el mismo rubro y, en segundo lugar, a la falta de acceso a proyectos por parte de las empresas no agremiadas. Ante ello, del caso sueco se propone la difusión de los beneficios de la economía circular, así como el desarrollo de un programa estratégico de innovación productiva, donde se fomente la integración de las empresas en proyectos de economía circular.

7.3. Diagnóstico a nivel casos específicos

Como último nivel de análisis, se considera el estudio de casos de éxito empresariales que apliquen modelos de negocio circulares en el país, así como su comparación con otros modelos que destaquen por su innovación y sostenibilidad en todo el mundo. Estos modelos pueden ser de cinco tipos: plataformas de intercambio, producto como servicio, extensión de la vida útil, valoración de recursos y suministros circulares.

En primer lugar, se encuentran las plataformas de intercambio, las cuales facilitan el acceso a productos y permiten prolongar la vida útil del mismo. En el caso del modelo de negocio de producto como servicio, los consumidores utilizan los productos por un contrato de alquiler o de pago por uso, de manera que son los resultados que proporciona el producto los que se monetizan, en lugar del producto en sí, trasladando la propiedad y responsabilidad por la funcionalidad de este nuevamente al fabricante.

Asimismo, se encuentra el modelo de extensión de vida útil del producto, cuya aplicación tiene el potencial de reducir la extracción de nuevos recursos e implica mecanismos como la capacidad de crear, proteger, preservar y recuperar el valor de este. Los modelos de negocio enfocados en la valoración de residuos permiten eliminar las pérdidas de material y maximizar el valor económico.

Por último, se encuentra el caso de los suministros circulares, modelo que tiene el objetivo de reemplazar el uso de recursos escasos por recursos renovables, reciclables o biodegradables.


Cuadro 1. Ejemplo de caso de éxito_CIRCUCLAJE

CIRCUCLAJE		
Modelo de negocio:	Plataformas circulares	
	Plataforma web que sirve como nexo entre las entre las industrias y los actores que participan en la cadena integral de la gestión de residuos en todo el mundo.	
<p>La empresa cuenta con una plataforma llamada Market Place que sirve para la comercialización de residuos industriales, facilitando así la generación de simbiosis industriales.</p> <p>De la iniciativa para el establecimiento de simbiosis industriales Synergie Québec, se identifica la importancia de incentivar la comunicación entre los actores que hacen uso de la plataforma. Asimismo, el impulso de este tipo de plataformas se puede lograr a través de la Ley N° 3956/09 de Gestión Integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay.</p>		


Cuadro 2. Ejemplo de caso de éxito_MBOJA'O

MBOJA'O		
Modelo de negocio:	Extensión de la vida útil del producto	
	Ofrece al sector gastronómico el servicio de recuperación de excedentes de alimentos.	
<p>Es una empresa social que lucha contra el desperdicio de alimentos y contribuye con la alimentación de personas en situación de vulnerabilidad. Se dedica a recuperar los excedentes de alimentos aptos para el consumo de restaurantes y llevarlos a hogares, comedores y fundaciones.</p> <p>En ese sentido, una oportunidad para Mboja'o es el aprovechamiento de aquellos alimentos que ya no son aptos para el consumo humano a través de su transformación en alimentos para animales o para la generación de biocombustibles, de manera similar a la Simbiosis Agroecológica Palopuro, sistema de producción de alimentos que aprovecha los residuos generados en este proceso.</p>		

Cuadro 3. Ejemplo de caso de éxito_ ENERPY AMBIENTAL S.A

ENERPY AMBIENTAL S.A.		
Modelo de negocio:	Valoración de recursos/residuos	
	Ofrece servicios de recolección y tratamiento adecuado de residuos industriales peligrosos y no peligrosos generados a partir de la actividad de las empresas.	
<p>Los desechos son sometidos a un proceso de segregación en el que los materiales reciclables se separan y adecúan a efectos de su comercialización, en tanto que los no reciclables pasan por un procedimiento de reconversión de diversas etapas dependiendo del tipo de material. La transformación se lleva a cabo a través de una tecnología termoquímica denominada reactor de materia orgánica (RMO), basada en la radiólisis fotónica focalizada de baja frecuencia, que somete la materia orgánica a condiciones de temperatura y presión permitiendo romper las cadenas de macromoléculas reduciéndolas a estructuras más simples que pueden volver a ser utilizadas como combustible y materia prima para la industria química orgánica. De manera análoga, se encuentra la iniciativa Simbiosis Agroecológica Palopuro, donde se aprovechan los componentes bioquímicos para la generación de energía, acción fomentada en Paraguay a través de la Ley N° 2748/05 "De fomento de los biocombustibles". Asimismo, es importante brindar las condiciones de acceso y desarrollo de tecnología para la réplica de iniciativas similares.</p>		

Cuadro 4. Ejemplo de caso de éxito_ ORGÁNICA BIOEMPREDIMIENTOS

ORGÁNICA BIOEMPREDIMIENTOS		
Modelo de negocio:	Suministros circulares	
	Se dedica a la gestión integral de residuos sólidos orgánicos para hogares y empresas.	
<p>Trabaja en el diseño y cocreación de unidades de tratamientos de residuos sólidos orgánicos en forma de composteras y vermicomposteras 100% artesanales. Gracias a su servicio de retiro, reciclaje y retorno de recursos orgánicos, la empresa logró rescatar de los rellenos sanitarios o vertederos, cerca de 70 mil kilogramos de residuos sólidos. Además, comercializan los productos finales del tratamiento de residuos orgánicos (compost y vermicompost) y ofrecen asesoramiento profesional para proyectos y planes de diseño para la gestión de residuos en los hogares y empresas a través de jornadas de capacitación online (talleres y cursos). Esta iniciativa comparte el enfoque de aprovechamiento de materia orgánica con la Simbiosis Agroecológica Palopuro. Adicionalmente, el modelo de Orgánica Bioemprendimientos podría verse potenciado al cooperar y/o replicarse con el gobierno en jornadas de educación ambiental en las escuelas.</p>		

8. Diagnóstico I4.0 y EC

La industria 4.0 ofrece enormes oportunidades para favorecer la transición a una economía circular. Las tecnologías propias de la cuarta revolución industrial pueden ayudar a mejorar el diseño de sistemas innovadores de productos y servicios e influir en las propuestas de valor hacia arriba y hacia debajo de la cadena, afectando los modelos de negocio en sí y todo el ecosistema de producción¹⁹. De esta manera, mientras que el modelo circular representa un nuevo paradigma de producción que busca minimizar el consumo de recursos, centrándose en un diseño inteligente de los productos²⁰, la integración de la industria 4.0 ayudará a las empresas a mejorar su competitividad y eficiencia, así como a contar y brindar información oportuna y real sobre estos durante todo el ciclo de vida.

8.1. Análisis gubernamental

El rol que juega el gobierno en el fomento de la industria 4.0 es clave, ya que, del nivel de prioridad que se le otorgue a este componente en el país, dependerán las estrategias y acciones llevadas a cabo, así como el desarrollo de las empresas hacia un ecosistema más digitalizado.

En ese sentido, Paraguay cuenta con dos ministerios clave para impulsar el avance de la industria 4.0 en el país. Uno de ellos es el Ministerio de Industria y Comercio (MIC), que llevó a cabo iniciativas como el Programa de Oportunidades Circulares, el proyecto Asunción Circular y y Mipyme Compite. Asimismo, se identifica al Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC), que se encuentra desarrollando el Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación.

En cuanto a documentos que guíen y fomenten esta transición, Paraguay cuenta el Plan Nacional de Desarrollo: Paraguay 2030 y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), que tiene objetivos como estimular la I+D en las empresas, mejorar la vinculación entre la oferta del conocimiento tecnológico y científico con las demandas sociales y del sector productivo, promoviendo la sostenibilidad, fomentar procesos de innovación y emprendimientos a través de la investigación y las TIC's, entre otros²¹.

¹⁹ Bastianello, C. (2020). The relationship between servitization and circular economy in the industry 4.0 scenario. UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA.

²⁰ Rosa, P., Sassanelli, C., Urbinati, A., & Chiaroni, D. &. (2020). Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1662-1687.

²¹ Conacyt (2017). Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación. Disponible en:

https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf

8.2. Nivel de preparación

Para la evaluación de la situación de Paraguay en cuanto a inclusión de la industria 4.0 en sus actividades, se empleó la metodología GRAMI4.0 del estudio realizado por Tripathi y Gupta, la cual presenta siete dimensiones de análisis que serán presentadas a continuación, así como su respectivo análisis para el país.

Cuadro 5. Análisis del nivel de preparación en industria 4.0

Dimensión	Análisis
D1: Entorno habilitante	Esta dimensión se evalúa a partir del estado del entorno político, regulatorio, empresarial y de normalización del país. En cuanto al entorno político, el país aún debe mejorar la eficacia de la administración pública. Con respecto al entorno regulatorio, se percibe la necesidad de contar con un sistema judicial más independiente. Sin embargo, el entorno empresarial, refleja mejores condiciones, destacando la facilidad para hacer negocios en el país. En esa línea, el país cuenta con la Ley N° 5.669/16 de Fomento de la Cultura Emprendedora, que servirá para seguir impulsando este pilar. Por último, en cuanto a la dimensión de normalización, solo se pudo acceder al indicador del número de certificaciones ISO 9001.
D2: Recursos humanos	En esta dimensión se destaca evaluar el rol del capital humano en el desarrollo la industria 4.0 ya que puede cambiar las perspectivas de la población, así como en la repercusión en las funciones dentro de las áreas involucradas. Por lo tanto, esta dimensión se mide a partir de la educación básica, educación superior y empleabilidad. Bajo estos pilares, se percibe la necesidad de incrementar el gasto gubernamental en educación, así como la inversión privada en la formación de los trabajadores, sobre todo en competencias necesarias con la Industria 4.0.
D3: Infraestructura	Esta dimensión se justifica en el avance de la infraestructura física y digital. Respecto a la infraestructura física, se sabe que el país aún tiene deficiencias. Sin embargo, presenta un mejor desempeño en infraestructura digital, donde destaca la calidad, utilidad y relevancia de información proporcionada por los sitios web gubernamentales. Asimismo, este pilar es respaldado e impulsado por la Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación.
D4: Sostenibilidad d ecológica	El valor de esta dimensión se define a partir del Índice de protección ambiental, N° de ISO 14001 emitidos en el país y la producción de energía renovable, ya que se prevé que el creciente desarrollo de tecnologías inteligentes también pueda afectar a la sostenibilidad. En esa línea, se identifica que Paraguay tiene un desempeño regular en cuanto a políticas ambientales, así como una participación importante de energías renovables en el consumo final.
D5: Capacidad de innovación	Es una de las más importantes para el desarrollo de la Industria 4.0 puesto que la generación de ideas innovadoras se atribuye a la cantidad de investigadores, calidad de estudio, así como del aporte al PBI. De acuerdo con los resultados obtenidos, el país requiere prestar mayor atención y soporte a la investigación, innovación, desarrollo y disponibilidad de tecnologías, así como a la propiedad intelectual. Esta dimensión debe considerarse como una de las prioridades de Paraguay a fin de lograr la transformación del sistema productivo.

D6: Ciberseguridad	Esta dimensión abarca la gestión de seguridad de la información, la cantidad de servidores de internet seguros, el índice de ciberseguridad y la tasa de piratería de software. Tomando en consideración estos indicadores, Paraguay cuenta con un débil desarrollo hacia la digitalización.
D7: Consumidores	Esta dimensión está compuesta por necesidades básicas y sensibilización digital. En ese sentido, los valores de los indicadores han mejorado a través de los años lo que significa que existe un panorama favorable para el desarrollo de una economía más industrial y digitalizada en donde la Industria 4.0 ofrece sus servicios de innovación y existe un público altamente capaz para poder adaptarse a las nuevas necesidades

8.3. Análisis de actores

De manera más específica, se procedió con la evaluación de la situación del sector privado en desarrollo de industria 4.0. Para este análisis se consideraron 18 actores del sector de industrias manufactureras y general que se encontraban dentro de la clasificación de primarios, secundarios o terciarios. Asimismo, para la evaluación de la Circularidad&I4.0 se definieron cinco dimensiones, siendo estas las siguientes:

Cuadro 6. Metodología de evaluación de actores

	Criterio	Puntaje
Adopción de tecnologías I4.0	¿Qué tecnologías emplea la empresa en el proceso productivo y la cadena de suministros? <ul style="list-style-type: none"> ● Analítica Big data ● Inteligencia artificial ● Internet de las Cosas ● Computación en la nube ● Cadenas de bloque <ul style="list-style-type: none"> ● Impresión 3D ● Otras 	Ninguna: 0 1-2: 2 Más de 2: 3
Digitalización de procesos	¿En qué procesos se emplean servicios o plataformas digitales? <ul style="list-style-type: none"> ● Abastecimiento de suministros 	Ninguno: 1 1:2

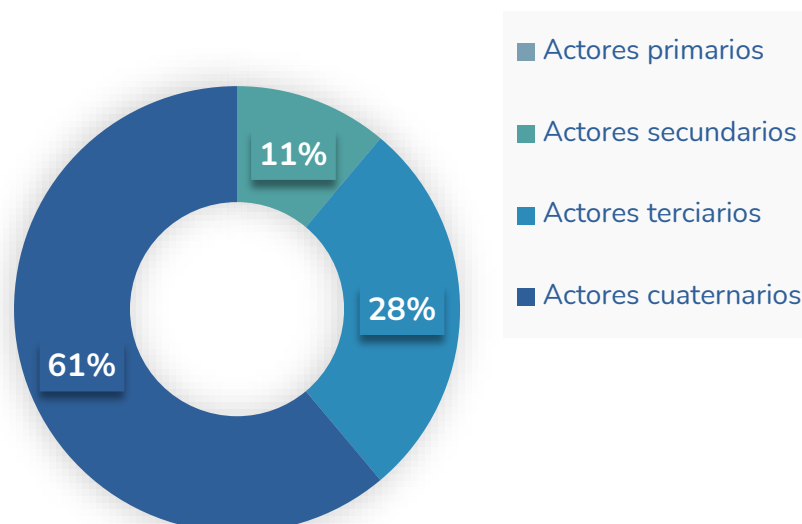
	<ul style="list-style-type: none"> ● Producción ● Venta ● Post-venta 	Más de 1:3
<p>Integración de datos en la cadena de valor</p>	<p>¿Se integran datos en la cadena de valor de productos a través de alguno de estos enfoques?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Herramientas de planificación: Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning), Plataformas de IoT, Modelos de datos semánticos, Gemelos digitales ● Sistemas MES (Manufacturing Executive Systems), Pasaporte digital del producto, OPC UA 	<p>Ninguno: 1 En la planificación: 2 En la producción: 3</p>
<p>Trazabilidad de productos a lo largo de la cadena de valor/suministro</p>	<p>¿La empresa realiza alguno de los siguientes tipos de trazabilidad a través de algún identificador (Códigos de barra, Códigos QR, RFID, Estándar GS1, Blockchain)?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hacia atrás ● Trazabilidad interna ● Trazabilidad hacia delante 	<p>Ninguno: 1 1-2: 2 Todos: 3</p>
<p>Fabricación Lean o ajustada</p>	<p>¿La empresa utiliza una filosofía Lean para alguno de los siguientes enfoques?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recursos: Materiales, agua, energía, etc. ● Procesos: Entrega, transporte, fabricación, etc. 	<p>Ninguno: 1 Recursos o procesos: 2 Ambos: 3</p>

Tabla 2. Metodología de priorización de actores en industria 4.0

Puntaje total	Clasificación de nivel
108 – 243	Actores primarios
32 – 107	Actores secundarios
8 – 31	Actores terciarios
1 – 7	Actores cuaternarios

La información se recopiló a través de fuentes secundarias, corroborándose a través de encuestas realizadas a los mismos actores. A partir de ello, se pudo realizar un diagnóstico específico en industria 4.0, así como obtener un panorama en general de la situación del sector privado en la inclusión de este enfoque y tecnologías.

De esta manera, se obtuvo que la mayoría de actores (61 %) pertenecían al tipo cuaternario, no identificándose ninguna empresa con un puntaje que la ubique dentro del tipo de actor primario. El bajo nivel de desarrollo de industria 4.0 evidencia la necesidad de establecer estrategias que fomenten esta transición tecnológica tanto en el sector de industrias manufactureras como en el sector general, a fin de que estas nuevas tecnologías se conviertan en un catalizador para encaminar las actividades productivas hacia modelos más circulares.



Cuadro 5: Caso de éxito en industria 4.0_ Azucarera Paraguaya S.A

CASO DE ÉXITO EN DESARROLLO DE INDUSTRIA 4.0	
	<p>Azucarera Paraguaya S.A. destacó por haber obtenido el mayor puntaje entre los actores evaluados, encontrándose en la clasificación de actor secundario. Bajo el enfoque de la dimensión de adopción de tecnologías 4.0, se sabe que la empresa emplea tecnologías big data, inteligencia artificial e internet de las cosas. Asimismo, digitaliza sus procesos mediante el uso de plataformas para las ventas. Además, integra datos mediante el uso de Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning) y Sistemas MES (Manufacturing Executive Systems); y códigos de barra para la trazabilidad de sus productos. Finalmente, la empresa emplea el enfoque Lean en sus procesos.</p>

8.4. Beneficio potencial de aplicación de la industria 4.0

Luego de estudiados los casos de éxito internacionales, así como las iniciativas de modelos de negocio circulares en Paraguay, se pudo identificar los beneficios y oportunidades de la adopción estas tecnologías, evidenciándose la importancia de la industria 4.0 no solo como instrumento de desarrollo productivo, sino también de impulso de la economía circular. A continuación, se presentan los modelos de negocio circulares identificados en el país y el impacto que las nuevas tecnologías tendrían en estos.

Tabla 3: Modelos de negocio circulares y la industria 4.0 identificados en Paraguay

Modelo de negocio	Big Data e Inteligencia Artificial (IA)	Internet de las cosas (IoT)	Computación en la nube	Blockchain (cadena de bloque)	Fabricación aditiva (FA)	Gemelo digital
Plataformas circulares: Circuclaje	Integrar información propia de cada industria a fin de facilitar la simbiosis	Integrar las diferentes etapas y actores vinculados en la generación de subproductos, lo que repercutirá positivamente en su calidad y accesibilidad.	Facilitar el acceso a información de las industrias y proveer recursos desde cualquier parte.	-	-	-
Extensión de la vida útil del producto: Mboja'o	-	Realizar rutas eficientes de recojo, tomando en cuenta la ubicación de sus diferentes clientes.	-	Mejorar la cadena de suministro a través de la trazabilidad, pudiendo obtener nuevos clientes e incrementar las cantidades de alimentos recuperados.	-	-
Valoración de recursos residuos: Energy Ambiental	Lograr un proceso de segregación más seguro, rápido y eficiente.	-	-	-	-	Detectar problemas en el proceso de reciclaje en tiempo real, así como proponer soluciones para mejorar la eficiencia y reducir las paradas de las cadenas y averías asociadas a la presencia de materiales no aptos para el tipo de maquinaria que se está empleando.
Suministros circulares: Orgánica bioemprendimientos	Mejorar el marketing y las ventas de productos.	Realizar rutas eficientes de recojo, tomando en cuenta la ubicación de sus diferentes clientes.	-	-	-	-

9. Conclusiones y recomendaciones

- Una Hoja de Ruta en Economía es el resultado de un proceso participativo y una importante herramienta para la planificación estratégica y la transición del país hacia un modelo circular, sin embargo, el éxito de su implementación radica en el nivel de compromiso que cada país tenga con el cumplimiento de sus objetivos.
- Los sectores económicos con mayor relevancia en el país son 1. Agricultura y ganadería, 2. Manufactura, 3. Electricidad y agua, 4. Comercio y 5. Construcción. Asimismo, se han identificado iniciativas de economía circular en el marco legal, particulares, iniciativas y acuerdos interinstitucionales, de formación e investigación e iniciativas para la coordinación y promoción, siendo el sector agricultura y ganadería el que más destaca por contar con el mayor número de iniciativas, seguido del sector manufactura.
- Se determinaron cuatro líneas estratégicas que permitirán encaminar las acciones para la transición hacia un modelo circular en Paraguay. Estas son: Innovación, Producción sostenible, Consumo Responsable y Cooperación. La innovación es el desarrollo de un nuevo producto o proceso por parte de una empresa y su introducción en el mercado en la cual se contempla la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, el acceso a nuevas fuentes de suministro o la implantación de una nueva estructura en un mercado. La producción sostenible es la creación de bienes y servicios utilizando procesos y sistemas que no son contaminantes; conservan la energía y recursos naturales; son viables económicamente; seguras y saludables para empleados, comunidades y consumidores; así como gratificante social y creativamente para todos los trabajadores.
- El consumo responsable es el uso de bienes y servicios que respondan a las necesidades básicas y brinden una mejor calidad de vida, minimizando el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desechos y contaminantes durante el ciclo de vida. La cooperación se define como una mayor acción de diferentes actores para lograr metas a nivel país en diferentes ámbitos, siendo, en este caso específico, la economía circular.
- Los subsectores definidos dentro del sector manufactura fueron: 1. Alimentos y bebidas, 2. Productos textiles y de cuero, 3. Maquinaria y equipos eléctricos, y 4. Caucho, plástico y papel, siendo el de alimentos y bebidas el que contaba con mayor número de actores e iniciativas.

- Si bien se identifican algunas barreras y desafíos tanto a nivel nacional como sectorial, la recopilación, estudio y réplica de estrategias y casos de éxito internacionales tienen el potencial de ayudar a superarlos.
- Paraguay cuenta con iniciativas estatales que apoyan el desarrollo de la industria 4.0, sin embargo, la mayoría de los actores evaluados se encuentran en un nivel muy bajo de aplicación, por lo que se deben fomentar estrategias para el desarrollo de tecnologías en la industria que, a su vez, impulsen la transición al modelo circular.

Anexos

Anexo 1: Actores del sector manufactura y general

Actor identificado	Sector	Subsector	Tipo de actor	Priorización
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)	General	-	Gobierno	Actor primario
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)	General	-	Gobierno	Actor primario
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD Paraguay)	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Unión Europea en Paraguay - Delegación	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Grupo BID	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Banco Mundial en Paraguay	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Fundación Avina	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Climate Technology Centre & Network (CTCN)	General	-	Organismo multilateral	Actor primario
Fundación Moisés Bertoni (FMB)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

Guyra Paraguay	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario
Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario
Kora Paraguay	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario
geAm Gestión Ambiental	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario
Unión Industrial Paraguaya (UIP)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor primario
Actor identificado	Sector	Subsector	Tipo de actor	Priorización
Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA)	General	-	Gobierno	Actor secundario
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)	General	-	Gobierno	Actor secundario
Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP)	General	-	Gobierno	Actor secundario
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	General	-	Gobierno	Actor secundario
Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)	General	-	Gobierno	Actor secundario
Municipalidad de Asunción	General	-	Gobierno	Actor secundario
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (UCA)	General	-	Academia	Actor secundario
Universidad Nacional de Asunción (UNA)	General	-	Academia	Actor secundario
Mercado Común del Sur (MERCOSUR)	General	-	Organismo multilateral	Actor secundario
World Wildlife Foundation (WWF Paraguay)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Centro Paraguayo de Cooperativistas (CPC)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Sistema B	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

Fondo para la Cooperación y el Desarrollo Internacional de la República de China (Taiwán) (ICDF)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Red Paraguaya por Ciudades Sustentables	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Mesa de Finanzas Sostenibles (MFS)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Red Latinoamericana y del Caribe de Recicladores (Red LACRE)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Cámara de Industrias Sustentables del Paraguay	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Asociación Industrial de Confeccionistas del Paraguay (AICP)	Manufactura	Productos textiles y de cuero	Organización de la sociedad civil	Actor secundario
Las Tacuaras S.A.	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor secundario
Brassur	General	-	Empresa	Actor secundario
KOGA	General	-	Empresa	Actor secundario
Energy Ambiental S. A.	General	-	Empresa	Actor secundario
Industrias Trociuk	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor secundario
Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.	Manufactura	Otros	Empresa	Actor secundario
Cervepar	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor secundario
PepsiCo Paraguay (AV S.A.)	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor secundario
Paraguay Refrescos S.A. (Paresa)	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor secundario
Grupo Cartones Yaguareté S.A. (CYSA)	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Empresa	Actor secundario
Grupo Sueñolar	Manufactura	Otros	Empresa	Actor secundario
Compañía Recicladora S.A. (CORESA)	General	-	Empresa	Actor secundario
Actor identificado	Sector	Subsector	Tipo de actor	Priorización
Secretaría Técnica de Planificación (STP)	General	-	Gobierno	Actor terciario
Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación	General	-	Gobierno	Actor terciario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

(MITIC)

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)	General	-	Gobierno	Actor terciario
Instituto Forestal Nacional (INFONA)	General	-	Gobierno	Actor terciario
Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX)	General	-	Gobierno	Actor terciario
Comisión Nacional de Valores (CNV)	General	-	Gobierno	Actor terciario
Grupo Multidisciplinario para el Estudio y la Difusión del Desarrollo Territorial Sostenible (DETES)	General	-	Academia	Actor terciario
Universidad Nacional de Itapúa (UNI)	General	-	Academia	Actor terciario
Universidad de Columbia	General	-	Academia	Actor terciario
Universidad San Carlos	General	-	Academia	Actor terciario
Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA)	General	-	Organismo multilateral	Actor terciario
Fundación Friedrich Ebert Stiftung	General	-	Organismo multilateral	Actor terciario
Iniciativa Financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP FI)	General	-	Organismo multilateral	Actor terciario
Asociación de Empresarios Cristianos (ADEC)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Fundación Paraguaya	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Asociación Paraguaya para la Calidad (APC)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Club de Ejecutivos del Paraguay	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Alter Vida Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Circular Economy Club Paraguay	General	-	Organización de	Actor terciario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

			la sociedad civil	
Agencia de Desarrollo e Integración de la Región de Itaipú (ADIRI)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Centro de Estudios Ambientales y Sociales (CEAMSO)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Soluciones Ecológicas S.A.	General	-	Empresa	Actor terciario
Metalpar S.A.	General	-	Empresa	Actor terciario
Mboja'ó	General	-	Empresa	Actor terciario
Circuclaje	General	-	Empresa	Actor terciario
Panambi	General	-	Emprendimiento	Actor terciario
Azucarera Paraguaya S.A. (AZPA)	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor terciario
Vemarcop S.A.	Manufactura	Otros	Empresa	Actor terciario
Yguazú Cementos	Manufactura	Otros	Empresa	Actor terciario
Merencena	Manufactura	Alimentos y bebidas	Empresa	Actor terciario
Actor identificado	Sector	Subsector	Tipo de actor	Priorización
Agencia Financiera de Desarrollo (AFD)	General	-	Gobierno	Actor cuaternario
Banco Central de Paraguay (BCP)	General	-	Gobierno	Actor cuaternario
Instituto Nacional de Estadística (INE)	General	-	Gobierno	Actor cuaternario
Cámara de Empresas Maquiladoras del Paraguay (CEMAP)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación FAB LAB Paraguay	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Técnicos de Refrigeración del Paraguay (TRAP)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Tecnicos en Refrigeración del Alto Paraná (ASOTRAP)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor terciario
Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

(OPACI)

Asociación Industrial Hotelera del Paraguay (AIHPY)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Ingenieros Ambientales de la Universidad Nacional de Asunción (AIAUNA)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara Paraguaya de Carne (CPC)	Manufactura	Alimentos y bebidas	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara de Alimentos y Bebidas de Paraguay (CABE)	Manufactura	Alimentos y bebidas	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara de la Industria Química Farmacéutica del Paraguay (CIFARMA)	Manufactura	Otros	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara Paraguaya de la Industria Plástica (CPIP)	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara Paraguaya de Fabricantes y Manufactura de Papel y Cartón Corrugado (CAPAPEL)	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación Paraguaya de Ingenieros Agroambientales (APIA)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Bancos de Paraguay (ASOBAN)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara Paraguaya de Empresas Crediticias	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Fundación Centro Paraguayo de Productividad y Calidad (CEPPROCAL)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Emprendedores de Paraguay (ASEPY)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Cámara Paraguaya de Exportadores (CAPEX)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Asociación de Mujeres Recicladoras del Bañado Norte (ARUBAN)	General	-	Organización de la sociedad civil	Actor cuaternario
Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)	General	-	Academia	Actor cuaternario

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay
 Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

EkoTec Centro Tecnológico de Ecoeficiencia y Sostenibilidad	General	-	Academia	Actor cuaternario
Universidad Paraguayo Alemana (UPA)	General	-	Academia	Actor cuaternario
Universidad Autónoma de Asunción (UAA)	General	-	Academia	Actor cuaternario
Universidad del Pacífico	General	-	Academia	Actor cuaternario
Universidad Americana	General	-	Academia	Actor cuaternario
Industria Nacional del Cemento (INC)	Manufactura	Otros	Empresa	Actor cuaternario
Amana	Manufactura	Productos textiles y de cuero	Empresa	Actor cuaternario
Industria Paraguaya de Cobre S.A. (INPACO)	Manufactura	Maquinaria y equipos eléctricos	Empresa	Actor cuaternario
Madre Mejores Empaques	Manufactura	Otros	Empresa	Actor cuaternario
FyF S.A.	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Empresa	Actor cuaternario
BL Calzados	Manufactura	Productos textiles y de cuero	Emprendimiento	Actor cuaternario
DISAL Paraguay	General	-	Empresa	Actor cuaternario
TAYI Ambiental S.A.	General	-	Empresa	Actor cuaternario
Ecosolutions S.A. (REDciclaje)	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Emprendimiento	Actor terciario
GAF ART	Manufactura	Otros	Emprendimiento	Actor terciario
TexCiclo	Manufactura	Productos textiles y de cuero	Emprendimiento	Actor terciario
Envaco	Manufactura	Caucho, plástico y papel	Empresa	Actor terciario

Anexo 2: Dimensiones de la metodología GRAMI4.0

DIMENSIÓN 1 – ENTORNO HABILITANTE	Pilar	Indicador	Diagnóstico
	Entorno político	Índice de estabilidad política y operacional	64.3/100
		Eficacia del gobierno	38.8/100
		Orientación futura del gobierno	3.04/7
	Entorno regulatorio	Calidad regulatoria	38.2/100
		Independencia judicial	2.09/7
		Protección de la propiedad intelectual	3.04/7
	Entorno empresarial	Facilidad para iniciar un negocio	76/100
		Facilidad para hacer negocios	59.1/100
		Disponibilidad de capital riesgo	2.49/7
		Densidad de registro de nuevas empresas	0.2/1
	Normalización	Certificaciones ISO 9001 - sistemas de gestión de la calidad	4.5

DIMENSIÓN 2 – RECURSOS HUMANOS	Pilar	Indicador	Diagnóstico
	Nivel de educación básica	Gasto gubernamental en educación	3.47 %
		Esperanza de vida escolar	68.44/100
		Años medios de escolarización	8.5/15
		Proporción de alumnos por profesor	18.4
	Educación terciaria	Número de matriculados en educación terciaria	35 %
	Empleabilidad	Grado de formación de los empleados	3.39/7
		Nivel de empleo en servicios intensivos en conocimiento	18.6 %

Pilar	Indicador	Diagnóstico
-------	-----------	-------------

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

DIMENSIÓN 3 – INFRAESTRUCTURA	Infraestructura física	Disponibilidad de infraestructura vial	2.7/7
		Índice de rendimiento logístico	2.78/5
	Infraestructura digital	Disponibilidad de infraestructura de TIC	0.5435/1
		Participación electrónica e Índice de servicios en línea	0.75/1

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 4 – SOSTENIBILIDAD D ECOLÓGICA	Sostenibilidad ecológica	Índice de protección del medio ambiente - EPI	53.93/100
		Número de certificados ISO 14001 emitidos en el país	2.2/100
		Producción de energía renovable en el país	59.2 %

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 5 - CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Investigación	Número de investigadores por millón de habitantes	139.734
		Gasto bruto en investigación y desarrollo (GRED) como % del PIB	0.146 %
		Calidad de las instituciones de investigación científica	2.55/7
		Colaboración de la investigación universidad-industria	2.6/7
	Innovación industrial	Co-inversiones internacionales	0
		Capacidad de innovación	3.35/7
	Tecnología	Cuota de valor añadido de la fabricación de media y alta tecnología	21.827 %
		Disponibilidad de las últimas tecnologías	3.80/7
		Adquisición de tecnologías avanzadas por parte del gobierno	2.94/7
		Absorción de tecnología por parte de las empresas	4.05/7
	Activos de propiedad	Número de solicitudes de patentes por origen	2/100

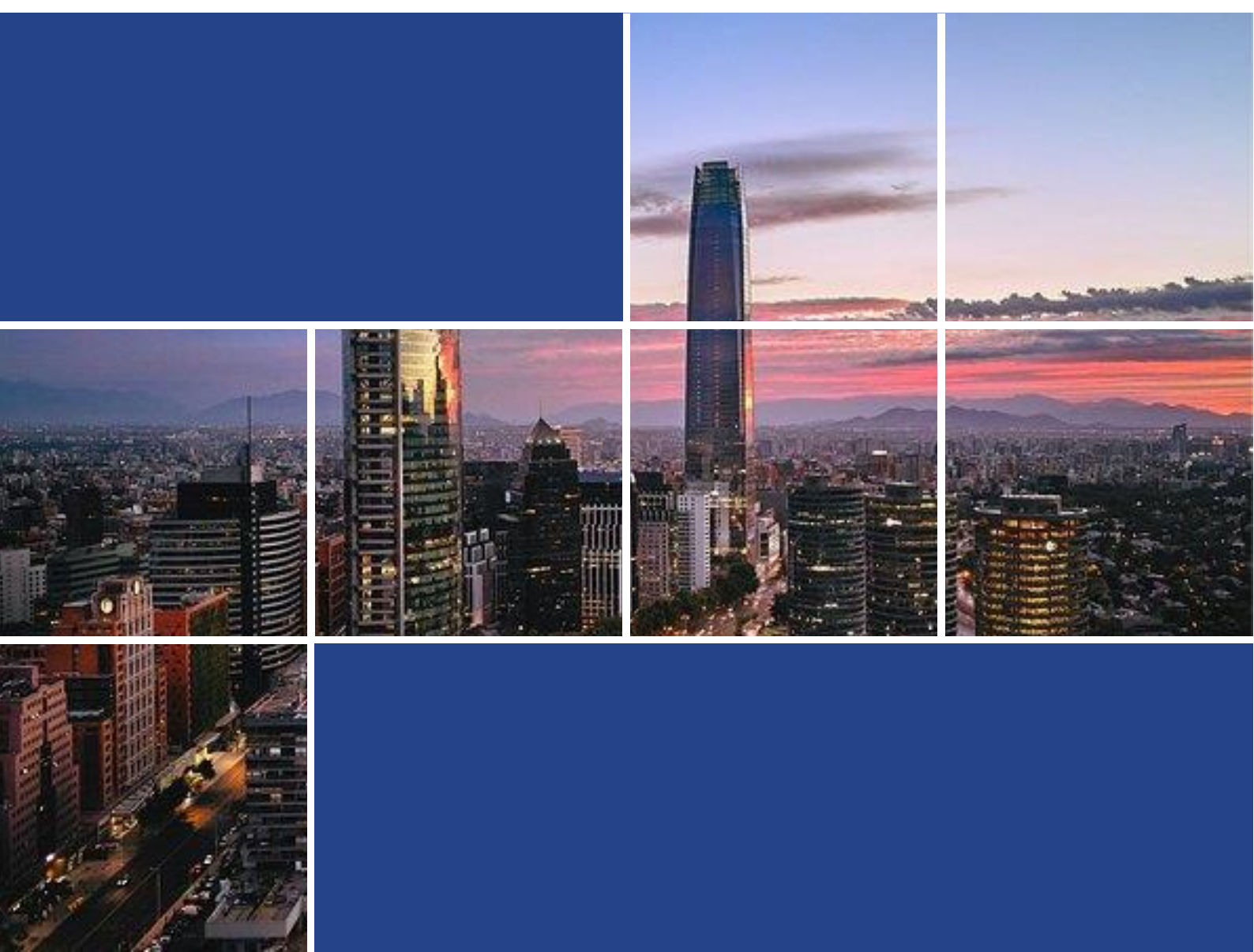
P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular para Paraguay

Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta en Paraguay.

	intelectual	Número de publicaciones científicas y técnicas	98
		Número de solicitudes de marcas por origen	17.46 K
		Diseños industriales por origen	11.10/100
		Cargos por uso de recepción de PI	0

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 6 - CIBERSEGURIDAD	Ciberseguridad	Número de certificaciones de la norma ISO/IEC 2700	0
		Servidores de Internet seguros	475
		Índice de ciberseguridad	57.09/100
		Tasa de piratería de software	84 %

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 7 - CONSUMIDORES	Necesidades básicas	Esperanza de vida	74.254 años
		Acceso al agua	79 %
		Acceso al saneamiento	80.3 %
		Acceso a la electricidad	100 %
		Tasa de alfabetización de adultos	94.545 %
	Sensibilización digital	Uso de Internet B2C	3.57/7
		Uso individual	74.515 %
		Acceso a Internet en las escuelas	2.92/7
		Habilidades digitales entre la población activa	2.91/7



DEUMAN

www.deuman.com