



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

P6.2: Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana



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

Fecha de presentación:

25 de Julio de 2022

Índice

Resumen Ejecutivo	4
1. ¿Qué es la Economía Circular?	6
2. Hacia una economía circular en República Dominicana	7
3. ¿Qué es una Hoja de Ruta en Economía Circular?	9
4. ¿Cómo se llegó a esta Hoja de Ruta para el sector Manufactura?	10
5. Diagnóstico del estado actual de la Economía circular en República Dominicana	12
5.1 Priorización de sectores	12
5.2 Priorización de actores	13
5.3 Identificación de iniciativas	14
5.4 Líneas estratégicas	15
5.5 Subsectores priorizados	22
6. Estrategias para la transición a una economía circular en República Dominicana	26
6.1 Estrategias por la línea de acción, temporalidad e indicadores	26
6.2 Diagnóstico a nivel nacional	37
6.2 Diagnóstico a nivel sectorial	42
6.3 Diagnóstico a nivel casos específicos	46
7. Diagnóstico I4.0 y EC	49
7.1 Análisis gubernamental	49
7.2 Nivel de preparación	50
7.3 Análisis de actores	52
7.4 Beneficio potencial de aplicación de la industria 4.0	55
8. Conclusiones y recomendaciones	57
9. Anexos	58
Anexo 1. Puntaje de las dimensiones en República Dominicana según la metodología GRAMI I4.0	58

Índice de tablas

Tabla 1: Resumen de barreras identificadas por línea estratégica asociada	35
Tabla 2: Dimensiones evaluadas a nivel nacional en República Dominicana	48
Tabla 3: Dimensiones de evaluación de la Circularidad&I4.0	50
Tabla 4: Beneficios potenciales de la Industria 4.0 por actor evaluado	54

Índice de figuras

Figura 1: Representación de la economía circular	6
Figura 2: Documentos guía en la transición circular	9
Figura 3: Diagrama de flujo de la elaboración de la Hoja de Ruta	11
Figura 4: Etapas para la priorización de sectores	Error! Bookmark not defined.
Figura 5: Etapas para la priorización de actores	Error! Bookmark not defined.
Figura 6: Priorización de actores en el sector manufactura	13
Figura 7. Etapas para la identificación de iniciativas	Error! Bookmark not defined.
Figura 8: Iniciativas por sector priorizado	Error! Bookmark not defined.
Figura 9: Porcentaje de actores identificados con iniciativas en economía circular	24
Figura 10: Resumen de barreras identificadas por línea estratégica asociada	Error! Bookmark not defined.
Figura 11: Número de actores en la Industria 4.0	Error! Bookmark not defined.

Siglas y acrónimos

CTCN	<i>Climate Technology Centre & Network - Centro y Red de Tecnología del Clima.</i>
EC	<i>Economía Circular</i>
ODS	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>
MMARENA	<i>Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana</i>
ONUDI	<i>Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial</i>
NDC	<i>Contribución Nacionalmente Determinada</i>
INGEI	<i>Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
PEA	<i>Población Económicamente Activa</i>
COP	<i>Conferencia de las Partes</i>
BID	<i>Banco Interamericano de Desarrollo</i>
PBI	<i>Producto Bruto Interno</i>
CMNUCC	<i>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático</i>
GEI	<i>Gases de Efecto Invernadero</i>
BAU	<i>Business As Usual</i>
AE	<i>Acciones Estratégicas</i>
CC	<i>Cambio Climático</i>
IPPU	<i>Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos</i>
AFOLU	<i>Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra</i>
MiPyme	<i>Mediana, Pequeña y Microempresas</i>
FAO	<i>Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación</i>
TIC	<i>Tecnología de la Información</i>
I+D	<i>Innovación y Desarrollo</i>
IoT	<i>Internet de las Cosas</i>
UNESCO	<i>The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

Resumen Ejecutivo

La economía circular implica replantear y/o repensar los modelos tradicionales de producción y consumo masivo, migrando hacia esquemas donde los residuos se eliminan o evitan desde la etapa de diseño y se da una mejora continua en los procesos de producción asociado a la eficiencia de uso de recursos (materia prima), fomentando así la regeneración de los ecosistemas y la minimización significativa de la generación de residuos sin comprometer el desarrollo y productividad económica de los sectores estratégicos del país. Además, es importante resaltar que **la economía circular no se debe encasillar en solo las prácticas de reciclaje**, ya que transitar de manera integral hacia las prácticas circulares compromete cambios profundos en los esquemas de producción y consumo sostenible. En un contexto de recursos cada vez más escasos y ante la necesidad de cumplir con compromisos climáticos, **República Dominicana ha visto la importancia de elaborar un documento guía en su transición hacia un modelo circular que no solo se asocia a una mejora en los esquemas actuales de producción y consumo, sino también, a la obtención intrínseca de beneficios sociales y ahorros económicos.** Para el cumplimiento de la iniciativa nacional, se presenta el Producto 6.2 que comprende la realización de un borrador de hoja de ruta para la implementación de la economía circular en el país.

Con la finalidad de desarrollar el borrador de la hoja de ruta, se realizaron diversas etapas que permitieron identificar a los actores más relevantes y claves en la transición del país hacia un modelo de EC, perspectivas de cada actor en el marco de la implementación de este nuevo modelo, casos internacionales de éxito de referencia y la situación del país en el desarrollo e implementación 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 República Dominicana. 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**, 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**, asociada a la creación de 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**, definido 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.

Commented [1]: Este comentario se hace tomando en cuenta que no se han revisado los productos anteriores y que este, se ha revisado no tan profundamente. Creemos que hay que asegurarse que la hoja de ruta resultante tenga la visión y el contenido del concepto de economía circular de manera integral. A nivel de país, el concepto de Economía circular se ha visto mutilado, limitando su alcance solo a la gestión de los residuos en su etapa final, brillando por su ausencia la primera R: La reducción.

Commented [DEUMAN2R1]: Si bien es uno de los ítems que se ha desarrollado es el reciclaje, dentro de los conceptos generales y precisiones de la asistencia técnica se ha abordado todos los niveles de circularidad, además del reciclaje. Hemos realizado cambios en la redacción para dar énfasis en fragmentos que promueven la reducción de generación de residuos y otros niveles de circularidad para evitar dar la perspectiva de asociar la economía circular solo al reciclaje. Igualmente, estamos atentos para dar seguimiento a este comentario, ya que también pretendemos dar un enfoque más amplio de la economía circular a través del presente documento.

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana

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.

Dentro de esta línea, se consideran **la educación y cultura, y la responsabilidad compartida** como ámbitos de acción.

- La **cooperación**, que comprende la búsqueda de un mayor compromiso y participación activa 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 identificados, asociando cada una con uno o más indicadores que permitirán medir el progreso en la implementación de cada estrategia. 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. Finalmente, 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; así como los beneficios de la implementación de tecnologías 4.0 en los modelos de negocio circulares del 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, acoplando 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 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 modelo circular** y que dependa en gran medida de este evitar la generación de residuos y contaminación, mantener los productos y materiales en uso y para regenerar los sistemas naturales⁶. Con ello, los residuos 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.

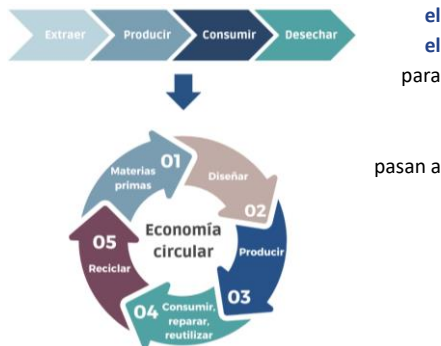


Figura 1: Representación de la economía circular

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

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

2. Hacia una economía circular en República Dominicana

Hacia fines del siglo XX, el crecimiento industrial exponencial comenzó a dar signos de escasez de recursos naturales por su excesivo uso y el consiguiente agotamiento de sus reservas. Esta problemática puso en evidencia **la necesidad de un cambio sustancial en los modelos de producción y consumo**, lo que posteriormente daría origen a **la economía circular como sistema alternativo a la lógica lineal donde se evita la generación de residuos desde la etapa del diseño** y los materiales y recursos se mantienen en valor durante el mayor tiempo posible.

República Dominicana (RD) ha registrado un crecimiento excepcional durante los últimos veinte años y ha cerrado la brecha con la región de América Latina y el Caribe (ALC). Mientras que, a principios de los 90, el ingreso per cápita de RD era solo alrededor del 57% comparado con ALC, en 2015 logró alcanzar aproximadamente el 90%. Sin embargo, **el país tiene un consumo de material promedio de 5.4 T/per cápita al 2017**⁷. Por ello, transitar hacia una EC en República Dominicana se presenta como una oportunidad potencial de contrarrestar el consumo masivo y promover la producción sostenible en el país. Como parte de las estrategias nacionales, se introdujo en 2017 un instrumento llamado MAPS donde se identificaron aceleradoras, que al ser abordados pueden afectar directamente múltiples prioridades para el logro de las ODS, entre ellas el consumo responsable resulto una de las prioritarias. Según la **Estrategia Nacional de Desarrollo al 2030 (END)**, el objetivo del país es fomentar la transformación de la sociedad a una cultura de producción y consumo sostenible, que gestiona con equidad y eficacia los riesgos, la protección del medio ambiente y los recursos naturales, y promueve una adecuada adaptación al cambio climático. Si bien el esfuerzo del gobierno por apoyar iniciativas de nuevos negocios está presente en el desarrollo del modelo de economía circular, muchos emprendimientos y en general las empresas necesitan un apoyo financiero para lograr cambios en un corto a mediano plazo. Hay que tener en cuenta que el contexto actual es particular para el país y para el mundo, sin embargo, representa una oportunidad para generar un desarrollo sostenible y una economía circular desde este nuevo contexto.

Uno de los pilares de la economía circular está comprendido por la transición energética de los procesos productivos que redireccionen el uso de combustibles fósiles a la adquisición de fuentes renovables. 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 República Dominicana, 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 se busca que República Dominicana 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.

En el **Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de República Dominicana**, el **91.85 % de las emisiones generadas provienen del sector Energía (62.75 %), Agricultura (13.39 %) y Desechos (15.71 %)**. En ese contexto, es fundamental ahondar esfuerzos por aminorar el impacto de emisiones de los

⁷ OECD (2020), Material consumption (indicator), doi:10.1787/84971620-en (Accessed on 16 December 2020)

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana

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.

sectores predominantes en el inventario. Por ende, los diversos enfoques que adopta el modelo circular resultan beneficiosos para la implementación de medidas de mitigación en estos sectores. Así, **para el año 2030, República Dominicana estableció como meta principal la reducción de emisiones de GEI respecto al BAU en un 27%**. Dentro de las NDC, se ha considerado actuar en los sectores energía; agricultura, silvicultura y otros usos de suelo (AFOLU); desechos; y uso de productos y procesos industriales (IPPU).

Las medidas dentro de la parte energía han incluido acciones relacionadas a cambio en la matriz energética, eficiencia energética y transporte e infraestructura. En la parte IPPU, todas las opciones se relacionan con la producción de cementos. El sector AFOLU está relacionado a medidas de cultivos sostenibles, agricultura climáticamente inteligente, reforestación, todas considerando nuevas tecnologías. Por último, el sector desechos ha mostrado opciones de mitigación relacionadas a la creación de estrategias nacionales, compostaje y reciclaje, además de introducir a la EC y sus soluciones en los subsectores correspondiente (ecodiseño, reparación, productos como servicios) a minimizar la generación de residuos. Con ello, se está contribuyendo con los Objetivos del Desarrollo Sostenible 6, 7, 9, 11, 12 y 13. Direccionar las estrategias circulares con las metas climáticas en el país y que ello aporte a generar aportes significativos en el crecimiento económico contribuye potencialmente al país a nivel local, regional y nacional.

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
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.

3. ¿Qué es una Hoja de Ruta en 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 (Figura 2) en cuanto 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.



en la
a este
países

Figura 2: Documentos guía en la transición circular

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 los ejes estratégicos de innovación, cultura circular, regulación circular y territorios circulares. 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, 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.

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,las%20prioridades%20de%20la%20regi%C3%B3n.

4. ¿Cómo se llegó a esta Hoja de Ruta para el sector Manufactura?

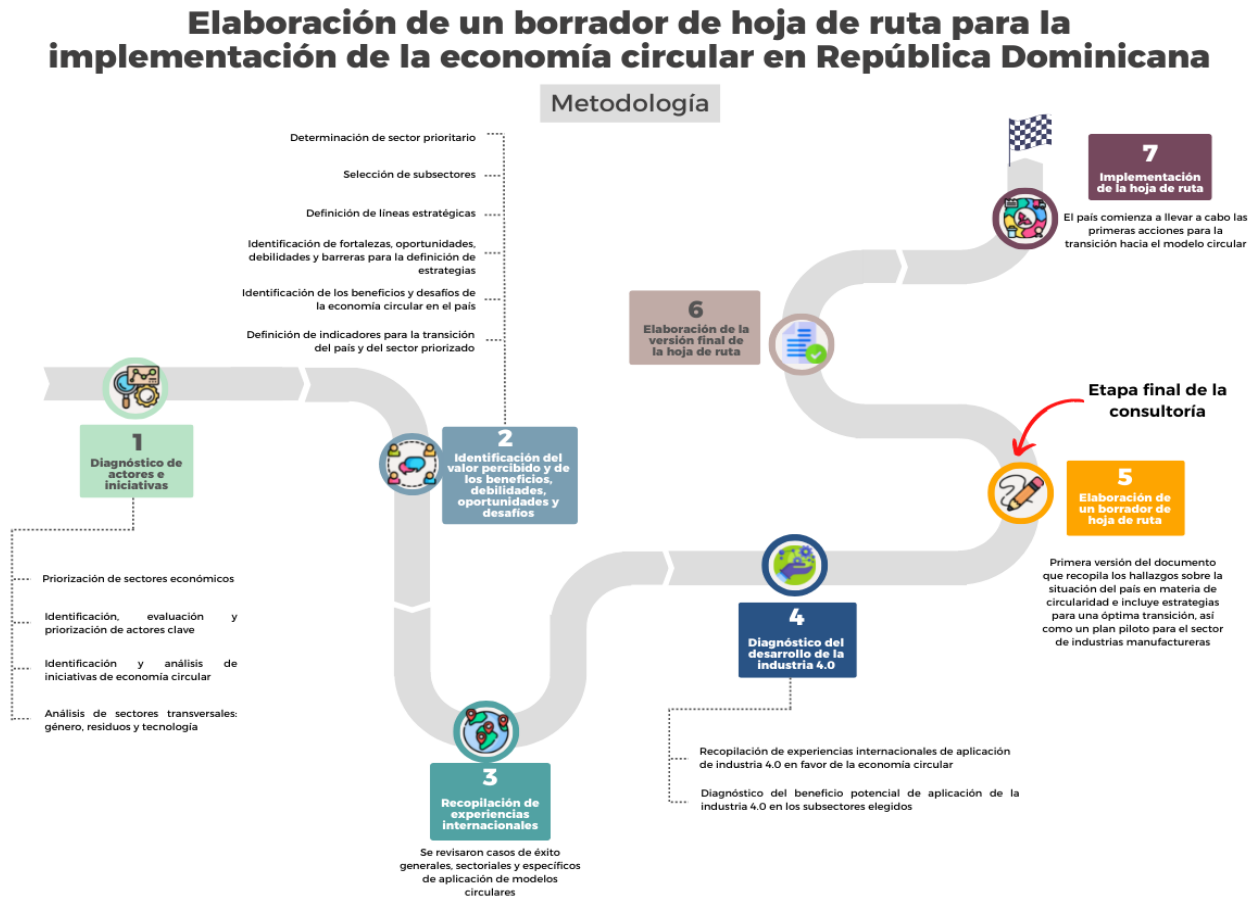
La evaluación realizada para la elaboración de este documento permitió contar los insumos necesarios para la definición de una hoja de ruta para la transición del país hacia el modelo circular. En ese sentido, el proceso realizado puede resumirse en 5 etapas, considerándose el borrador de hoja de ruta como producto final y, a partir del cual, República Dominicana 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. En la primera etapa se realizó la revisión de herramientas climáticas e indicadores económicos que permitieron **la priorización de 5 sectores económicos**: (1) **Manufactura**; (2) **Agricultura** (3) **Construcción**; (4) **Turismo**; y (5) **Transporte**⁹. Posteriormente, se realizó la identificación, caracterización y evaluación de actores con el fin de definir sectores claves para la transición del país. A partir de ello, se procedió con la identificación, selección y clasificación de iniciativas de estos actores en economía circular. De manera adicional, se consideró la definición y desarrollo de los sectores transversales de residuos, tecnología, y género.

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 5 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 de manufactura**. De igual manera, dentro de esta industria, se procedió con la selección de subsectores: (1) **Industria agroalimentaria**, (2) **Industria del plástico**, (3) **Industria del papel**, e (4) **Industria textil**. 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 identificados en etapas anteriores.

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 y de las estrategias circulares propuestas. 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. A continuación, se resume las etapas realizadas para la definición del borrador de la hoja de ruta con los potenciales pasos posteriores a realizar por cada país.

⁹ Producto 2.2. Diagnóstico de actores clave e iniciativas en Economía Circular para República Dominicana

Figura 3: Diagrama de flujo de la elaboración de la Hoja de Ruta



5. Diagnóstico del estado actual de la Economía circular en República Dominicana

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 actividades económicas 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 acciones que impulsen este modelo en el país y, aunque los hallazgos realizados fueron expuestos a detalle en su respectivo producto. A continuación, se presenta la versión resumida de cada insumo evaluado en el diagnóstico:

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 estas: revisión de instrumentos e indicadores, elaboración de matriz de priorización, revisión interna y externa y, finalmente, la selección de 5 sectores prioritarios. Así, en el caso de República Dominicana, se ha utilizado dos criterios de priorización para ponderar las actividades económicas. El primer criterio basado en las herramientas climáticas que presenta el país, tales como las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), la Estrategia Nacional de Desarrollo (END), el Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC), el Plan de Acción Género y Cambio Climático (PAGCC), el Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana (PNACC), las Hojas de Ruta Sectoriales relacionadas a Economía Circular, e Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGE). El segundo criterio de priorización ha utilizado de referencia indicadores económicos tales como el nivel del Producto Interno Bruto (PBI), Nivel de Importación, Nivel de Exportación, y la Población Económicamente Activa (PEA) correspondiente a cada actividad económica en el país.



Se priorizaron las siguientes actividades económicas¹⁰: (1) **Manufactura**; (2) **Agricultura** (3) **Construcción**; (4) **Turismo**; y (5) **Transporte**. De estos 5 sectores, dado el número de actores e iniciativas circulares identificadas, así como los indicadores de relevancia analizados en el país, se

¹⁰ Producto 2.2 Diagnóstico de actores clave e iniciativas en Economía Circular para República Dominicana

pudo definir un enfoque sobre el sector de manufactureras. Los resultados de esta revisión se presentarán a continuación.

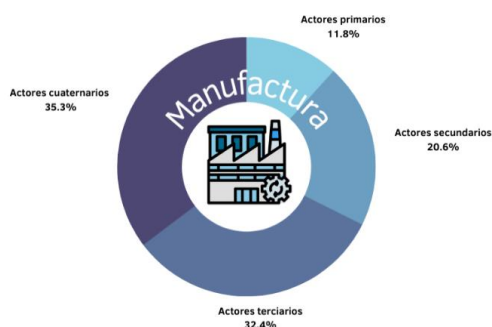
5.2 Priorización de actores

Luego de definir los sectores prioritarios para el país, 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. Se identificaron **34** actores relacionados con el sector de Manufactura, **10** actores relacionados con el sector de Construcción, **14** actores relacionados con el sector económico de Agricultura, **15** actores relacionados con el sector económico de Turismo y **08** actores relacionados con el sector económico de Transporte. En adición a ello, dentro del sector General (caracterizado por la presencia de actores transversales) se identificaron un total de 83 actores. Posterior a ello, se realizó su clasificación en actor 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)¹¹.

Figura SEQ Figura * ARABIC 5: Etapas para la priorización de actores



En ese sentido, para el sector de **Manufactura** se identificaron **4 actores primarios**, **7 actores secundarios**, **11 actores terciarios** y **12 actores cuaternarios** (Figura 6). Para el sector de **Agricultura**, se identificaron un total de **1 actor primario**, **3 actores secundarios**, **4 actores terciarios** y **6 actores cuaternarios**. En el sector de **Construcción** se identificaron **1 actor primario**, **3 actores terciarios**, **6 actores cuaternarios**, y no se identificaron actores secundarios. Por otro lado, en el sector **Turismo** se encontraron **2 actores primarios**, **4 actores secundarios**, **5 actores terciarios** y **4 actores cuaternarios**. Por último, en el sector de **Transporte** se identificaron **3 actores secundarios**, **3 actores terciarios**, **2 cuaternarios**, y no se identificaron actores primarios.



¹¹ Producto 2.2 Diagnóstico de actores clave e iniciativas en Economía Circular para República Dominicana

Figura 6: Priorización de actores en el sector manufactura

5.3 Identificación de iniciativas

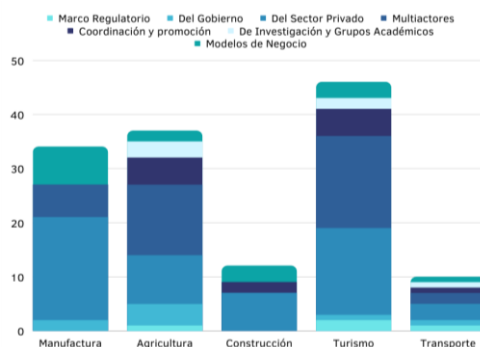
De manera complementaria, se realizó la identificación de iniciativas en materia de economía circular que se han venido desarrollando en República Dominicana, las cuales podían clasificarse como: **iniciativas de actores del marco regulatorio y del gobierno, iniciativas del sector privado, iniciativas de multiactores, iniciativas de coordinación y promoción, iniciativas investigación y grupos académicos, e iniciativas como modelos de negocio circulares.** La metodología para este proceso consistió en 4 etapas: búsqueda de información de iniciativas relacionadas a EC, caracterización de iniciativas, clasificación de las mismas (nivel de circularidad, ODS que contribuye) y, finalmente, la descripción breve de su relación con la EC.



En el análisis, se identificaron 34 iniciativas del marco regulatorio direccionado esencialmente a la regulación, de los cuales el 100% tiene relación con temáticas relacionadas a la EC (ecodiseño, producto como servicio, extensión de la vida útil, producción más limpia, recuperación de materias primas, energías renovables, reciclaje, entre otros). Además, que gran parte de las iniciativas de regulación aborda temáticas de eficiencia energética y cambio de matriz energética renovable, cambio climático, y manejo de residuos. Para el caso de iniciativas del gobierno, se identificaron un total de 28, las cuales están enfocadas principalmente en el **ODS 12** y gran parte de ellas las conforman iniciativas sostenibles a nivel gubernamental con dirección a promover la producción más limpia, la producción sostenible y el consumo responsable en el país. En cuanto a iniciativas del sector privado, se identificaron 74 iniciativas, predominando de igual manera el **ODS 11 y ODS 12**. Asimismo, se mapearon 70 iniciativas a nivel de multiactor en el país, las cuales se enfocan en el **ODS 12**, seguido del ODS 11. Respecto a las iniciativas de coordinación y promoción se mapearon un total de 49 iniciativas direccionadas principalmente a aportar en el cumplimiento de las **ODS 9, 11 Y 12**. Un total de 14 iniciativas han sido mapeadas en el ámbito de investigación y grupos académicos en el país, en el cual se observó una tendencia a direccionarse a las temáticas de eficiencia energética y alternativas de reciclaje. Por último, con respecto a las iniciativas como modelos de negocio se obtuvo un total de 23 iniciativas, viéndose la presencia de los ODS 12 y 11, seguido del ODS 9.

Figura 8: Iniciativas por sector priorizado

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
 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.



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. En ese sentido, luego de una revisión de documentos internacionales y multilaterales, se propuso abordar esta transición bajo los siguientes enfoques:

Innovación

Está definido como el desarrollo de un nuevo producto o proceso por parte de una empresa y 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 República Dominicana por su parte, se encuentra implementando un **Programa de innovación y re-manufactura en los sectores del plástico y construcción**, gracias a la Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD)¹². En abril de 2018, el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-FOMIN) y la AIRD firmaron un convenio por más de RD\$115 millones (US\$2.4 millones) para impulsar la economía circular en los sectores del plástico y la construcción¹³, donde se tomaron en cuenta cuatro son los objetivos generales: **Jerarquía de residuos** (que incluye prevenir la generación de residuos; aumentar su valorización; reducir el depósito de residuos en vertederos); **eliminar el litereing** (abandono de residuos); **minimizar las sustancias**

¹² AIRD. (s.f.). Proyecto de Economía Circular: Programa de innovación y re-manufactura en los sectores del plástico y construcción. Disponible en: <https://aird.org.do/proyecto-de-economia-circular/>

¹³ AIRD. (Septiembre de 2018). Artículo de la AIRD: Economía circular o un ciclo virtuoso de la materia prima. Disponible en: <https://aird.org.do/noticias/economia-circular-o-un-ciclo-virtuoso-de-la-materia-prima/>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
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.

peligrosas utilizadas en la fabricación de envases y embalajes de plástico o en la construcción, y **minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero** derivadas de la gestión de los residuos.

Además, en el mapa de Ruta para los residuos de envases y embalajes plásticos se toma en cuenta el ecodiseño, estableciendo la medida de creación del programa de ecodiseño en las empresas de República Dominicana. En contraste a ello, el estudio del barómetro de datos 2020 del CAF (*El cual mide tres dimensiones: la preparación, la implementación y el impacto de los datos abiertos en la región*), mostró que la mayoría de los países del Caribe han subido en sus calificaciones, con República Dominicana a la cabeza¹⁴. Además, cada año se realiza la medición del índice anual de innovación a nivel mundial realizada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, organismo especializado de las Naciones Unidas, con la colaboración de la Universidad de Cornell, quienes evalúan diferentes facetas de la innovación en cada país, incluyendo República Dominicana, al que clasificaron en el puesto 93 de un total de 132 países evaluados con un puntaje de 25.1 de 100, siendo el primer puesto de este Ranking Suiza con 65.5 puntos.

En cuanto a la institucionalidad de la innovación en República Dominicana, la promulgación del Decreto No. 190-07, da cuerpo jurídico al Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico (SNIDT), que nace “con el objetivo de articular de manera funcional la red de instituciones (académicas, públicas, privadas e internacionales), y las políticas públicas para fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico aplicado, a fin de elevar las capacidades competitivas de los sectores estratégicos y clústeres potenciales de la República Dominicana”. Por otro lado, actualmente en República Dominicana el sector industrial ha mejorado su dinamismo de innovación y su capacidad de cambio lo posiciona como uno de los sectores punteros en materia de innovación. Si bien es cierto, que desde el punto de vista de la literatura los cambios registrados en la matriz productiva dominicana constituyen innovaciones de limitado alcance, la realidad es que hoy día la industria nacional ejecuta inversiones importantes para lograr la renovación de maquinarias y equipo -en ocasiones, apoyados por esquemas de incentivo impositivo vigentes.

14 CAF.2020. ¿Cuán abiertos están los datos públicos? El barómetro de datos abiertos de América Latina y el Caribe 2020. Disponible en: <https://barometrolac.org/wp-content/themes/odlbpres/reporte-ILDA-ES.pdf>

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.

Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos

Ley No. 225-20

En República Dominicana, **el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha firmado 6 acuerdos de producción sostenible** entre ellos, se encuentran el que ha suscrito con la Asociación de Bananos Ecológicos de la Línea Noroeste (Banelino), otro con la Confederación Nacional de Productores Agropecuarios (Confenagro), con la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD). Por otra parte, **dentro de las líneas de acción prioritizadas en la “Hoja de ruta como acelerador de la agenda 2030 en la República Dominicana”, se encuentra la de Innovación y Negocios Sostenibles**, en la que incorpora acciones como la de “fortalecer a productores/as con asistencia técnica y extensión continua, así como facilitar el acceso a recursos tecnológicos para la producción diversificada y sostenible de productos agropecuarios, tomando en cuenta las brechas territoriales y sociales¹⁵.”



Asimismo, la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) a través de la Bolsa Agroempresarial de la República Dominicana (BARD) en coordinación con el Laboratorio de Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID LAB) ejecutan el proyecto “Desarrollo de un Mecanismo de

Preferencias para el Acceso a Mercados de Productos Agrícolas Producidos de Manera Sostenible”, para establecer una alternativa de comercialización para la agricultura climáticamente inteligente, a través del desarrollo de criterios de transacción preferenciales para productos agrícolas producidos de manera amigable al medio ambiente, beneficiando a 1,500 productores, 15 asociaciones y microempresarios agrícolas, distribuidos a nivel nacional a través de la ejecución de diferentes actividades, donde se esperan obtener resultados tendentes a un cambio de conducta de producción en los productores que utilizan métodos de producción tradicionales¹⁶.

Además, en el Plan Estratégico Sectorial Agropecuario de la República Dominicana 2020/2030, se incorpora como un eje transversal “Impulsar prácticas de sostenibilidad ambiental y resiliencia al cambio climático”, dentro del cual, incluye líneas de acción entre las que destaca la de “Adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles, con variedades resilientes al cambio climático, a través del uso de la ingeniería genética y la biotecnología, en el marco de las legislaciones y normas dominicanas” e “Implementar programas que incentiven las buenas prácticas agrícolas en los procesos productivos para disminuir los impactos negativos al medio ambiente”¹⁷.

Commented [3]: Es mejor nombrar esta herramienta por su nombre: “Hoja de ruta como acelerador de la agenda 2030 en la República Dominicana” (esta hoja de ruta se elaboró porque se determinó que la producción y el consumo sostenible es un acelerador del cumplimiento de los demás ODS).

Commented [DEUMAN4R3]: Agradecemos la precisión del nombre del documento, ya hemos realizado los cambios pertinentes en todo el documento.

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
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.

Por otro lado, un concepto importante para asegurar una producción sostenible es el principio de REP (Responsabilidad extendida al productor), que está principalmente relacionado con la responsabilidad de residuos desde la producción, y su objetivo se centra en minimizar los daños ambientales cuyo resultado supone la ejecución y mejora de gestión de residuos sólidos. La nueva Ley de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos de la República Dominicana, incluye la REP, y contribuye al cumplimiento de la meta planteada como país en la Estrategia Nacional de Desarrollo, de reducción de emisiones GEI en un 27 para el año 2030. Esta contribución se debe no solo a la mitigación de los GEI por la disminución de los residuos depositados en los vertederos, sino también por la transformación de los residuos en materia prima, sustituyendo el uso de combustibles fósiles y la generación de emisiones de CO₂ por la combustión y transporte de estos. La REP haría posible que procesos como tales se lleven a cabo, retornando el residuo como materia prima a su productor u otros productores que podrían aprovecharlos en otros procesos¹³¹.

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: la educación y cultura, donde se busca que el consumidor pueda acceder a más información y la responsabilidad compartida, donde la acción de la empresa respecto a sus productos y servicios tenga consideración de la acción del consumidor, para que jueguen un papel más importante en la cadena de valor, alargando el ciclo de vida de los productos utilizados. El consumo es un agente dinamizador del desarrollo económico y social de las naciones a nivel mundial¹⁸.

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Y mucho más importante cuando el consumo masivo genera cantidades significativas de residuos sólidos. En República Dominicana, respondiendo a un modelo de consumo masivo, se producen unas catorce mil toneladas de residuos diariamente¹⁹, que en su mayoría se depositan en más de trescientos vertederos a cielo abierto, la cantidad de desperdicios que se generan en el país y la forma en que se disponen, representan un grave problema que amerita un cambio de paradigma a corto plazo y actuando en consecuencia²⁰. Con ello, el gobierno mediante el Decreto 62-21²¹, está abordando la intervención para la remediación y construcción de estaciones de transferencias de los vertederos a cielo abierto de Santo Domingo Este, Punta Cana, Puerto Plata, Haina, Las Terrenas, Nagua, Higüey y Samaná. Por ello, el consumo responsable en República Dominicana busca una mayor acción del consumidor dentro de la economía circular, donde puedan tener información lo

18 Castillejo, J., Colom, A., Pérez-Geta, P., Neira, T., Sarramona, J., Touriñán, J. y Vázquez, G. 2011. Educación para el consumo. Educación XX1, 14(1), pp. 35-58.

19 ONU. Línea Base_ Coalición para el cierre progresivo de los basurales en América Latina y el Caribe. 2021 <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34804/LACDUMSP.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

20 Reyna, E. (2017). Gestión de residuos sólidos con enfoque de cambio climático: hacia una economía circular. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/225151066.pdf>

21 Decreto 62-21. Presidencia. Disponible en: <https://presidencia.gob.do/sites/default/files/decreto/2021-02/Decreto%2062-21.pdf>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
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.

suficientemente confiable como para tomar decisiones ambientalmente sostenibles, sea tanto a nivel de productos como de servicios, donde es importante mostrar las opciones distintas a desechar un producto a la primera falla. La gestión de residuos sólidos en República Dominicana se practica fuera de contextos legales, provocando una gestión inadecuada de los mismos. Como consecuencia, sólo al 7% de los residuos generados se le da el manejo correcto, desencadenando índices elevados de contaminación y de emisiones GEI. En secuencia a la premisa anterior, la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en el país tendrá consecuencias favorables en el escenario de manejo de residuos sólidos. En síntesis, la implementación de la REP conlleva la disminución de los mismos, así como la reducción del consumo de recursos naturales y económicos, a través del diseño eficiente del producto y la gestión que logra que el residuo remanente retorne a las manos del fabricante del producto. A través de este esquema se consigue una recuperación significativa de material utilizado para la elaboración del producto, en el que se evita que el mismo muera como residuo, mejor aún, que renazca como materia prima. En el país, el primer paso de establecer la Ley de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos de la República Dominicana crea un escenario prometedor para implementar integralmente la REP a nivel de producción.²²

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 República Dominicana, 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. La cooperación internacional entre los gobiernos locales es primordial para impulsar la EC en un país, por ejemplo, podría ayudar a integrar los principios de la economía circular en los planes de desarrollo urbano, en particular a adoptar nuevas alternativas de materiales de construcción sostenibles y con bajas emisiones de carbono para la ejecución de obras públicas²³.

En República Dominicana, **una iniciativa de cooperación destacable es la de Nueva Vida para los Residuos (NUVI)**²⁴. NUVI es una alianza privada que impulsa sistemas integrados de gestión de residuos sólidos en República Dominicana. Fue presentada por la Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD), ECORED, ADIPLAST, ASIBENAS, ADOCEM, con el apoyo del BID-LAB, y más de 20 empresas que operan en el país, entre ellas, Coca Cola, Bepensa, ISM, Cervecería Nacional Dominicana, Grupo SID y Nesplas .



El primer programa que ha ejecutado NUVI consiste en la recuperación de botellitas plásticas para luego convertirlas en materia prima de nuevos productos. Garantizando así una economía circular.

²² Presidencia de RD. (2018). Responsabilidad Extendida del Productor. Disponible en: <https://www.giz.de/de/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

²³ Unión Europea. (2020). Liderar el camino hacia una economía circular mundial: situación actual y perspectivas. Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/international_issues/pdf/KH0220687ESN.pdf

²⁴ Nueva vida para los residuos. NUVI. Disponible en: <https://nuvi.do/>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura para República Dominicana
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.

Mencionan que tienen como misión “liderar los objetivos de economía circular y apoyar los sistemas integrados de gestión de residuos para su valorización en la República Dominicana, en beneficio de la población dominicana y de los propios Miembros, con el propósito esencial de fungir como pilar de responsabilidad compartida en la gestión de residuos sólidos”. Además, como avance también han creado **NUVI Marketplace**, iniciativa del Laboratorio de Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID LAB) y la Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD).



Por otro lado, **La Coalición de Economía Circular para América Latina y el Caribe**²⁵ donde República Dominicana es parte del Consejo Regional de Expertos de Gobierno en Consumo y Producción Sostenible que responde al gran interés e iniciativas sobre economía circular promovidas por gobiernos, sector privado, institutos de investigación y otros actores sociales, así

como por las múltiples iniciativas de organismos regionales e internacionales que brindan apoyo técnico en materia de innovación y enfoques de economía circular. Los objetivos principales son crear una visión y una perspectiva regional común con un enfoque integrado y holístico, ser una plataforma para compartir conocimiento y herramientas, y apoyar la transición hacia la economía circular con un enfoque de pensamiento de ciclo de vida.

²⁵ Coalición de Economía Circular para América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://coalicioneconomiacircular.org/>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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.

Centro de Innovación Atabey



INNOVACIÓN

Esta iniciativa ha premiado a diferentes iniciativas, entre ellas a emprendimientos o MIPYMES, sostenibles. Estos incentivos permiten que diferentes proyectos dirigidos a estos temas de conservación, eficiencia y más, se tomen con mayor ahínco. Es por ello que se considera que influye tanto en la parte de diseño y en el uso, por la parte de concientización. En cuanto a la relación con la EC, se puede decir que es baja, pues no se encuentra un lineamiento de premiación ligado directamente a ello.

Organización sin fines de lucro que impulsa la economía verde, la acción climática, la reducción de la huella de carbono, el fomento del capital humano verde y la creación de una cultura ambiental que proteja la tierra.

Cervecería Nacional Dominicana (CND) ha establecido una planta de biomasa para la producción de vapor como fuente de energía, buscando con esto minimizar el impacto ambiental de sus operaciones a través del aprovechamiento del bagazo de malta generado en el proceso de producción de cervezas.

Con esta iniciativa, CND se convierte en una de las pioneras en el continente americano en la utilización de bagazo de la cerveza como fuente de energía, utilizando para ello equipos de última tecnología. La planta genera 12 toneladas de vapor saturado por hora, lo que equivale a 600 kilowatts de energía, en ese mismo tiempo para los procesos de fabricación y envasado.

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE



Planta de biomasa - Cervecería Nacional Dominicana

Programa de Reducción de Residuos a Vertedero (3R) - Grupo SID



CONSUMO RESPONSABLE

El Grupo SID se ha planteado como compromiso de desarrollo la implementación del Programa de Reducción de Residuos a a enviar al relleno sanitario. Los residuos orgánicos generados en los diferentes procesos de las empresas del Grupo SID son enviados a la Planta de Procesamiento de Residuos, para transformarlos en harina para alimento balanceado para animales.

Se tiene una capacidad instalada para procesar más de 9,000 toneladas de residuos orgánicos al mes. Con las estrategias del programa se busca extender la vida útil de los vertederos y crear conciencia en otras empresas del sector industrial a replicar iniciativas en esa línea.

Nuvi es la mayor alianza privada que persigue crear una cultura de reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos. El primer programa Nuvi será la recuperación de botellas plásticas para luego convertirlas en materia prima de nuevos productos.

En síntesis, el propósito esencial de la alianza es fungir como pilar de responsabilidad compartida en la gestión de residuos sólidos, apoyando las iniciativas locales de recolección e influenciando la cadena de suministro que genera un volumen de acopio suficiente para el desarrollo de la economía circular con sustentabilidad económica, y promoviendo la participación de la sociedad.

COOPERACIÓN



Alianza de Empresas Privadas en RD - Nuvi

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 iniciativas con principios circulares asociados y los actores clave relacionados con los subsectores del sector de industrias manufactureras. Así, se definió a los siguientes subsectores: (1) **Industria agroalimentaria**, (2) **Industria del plástico**, (3) **Industria del papel**, e (4) **Industria textil**; como aquellos con potencial para iniciar una transición circular.

En el país, **subsector textil** se caracteriza por su aporte en el comercio exterior a través de los niveles de exportación con 9.7% del total e importación, representando el 5.5% del total. Además, dentro de las industrias de zonas francas, es el sector con mayores niveles de importación.²⁶ Si bien tiene un nivel de contribución al PBI no significativo (0.8% del total), y niveles poco representativos de ventas totales (0.5% del total)²⁷ y de PEA (0.9% del total)²⁸ en el sector manufacturero, el proceso legislativo en la industria textil ha contribuido en la implementación de un acuerdo comercial que provee mejores vías de acceso para la ropa dominicana al creciente mercado norteamericano, en contra posición a la agresiva competencia mundial de los países con menores costos que están aprovechando la apertura de los mercados en los países desarrollados por la caída de las barreras no arancelaria o cuotas textiles. En **el subsector se generan 18 191 toneladas al año de residuos**²⁹.

26 Banco Central de República Dominicana. 2021. Producto Interno Bruto (PIB) por sectores de origen, a precios corrientes y año de referencia 1991, anual. Disponible en: <https://cdn.bancentral.gov.do/documents/estadisticas/sectorreal/documents/pib.xls?v=1637091865741>

27 Banco Central de República Dominicana. 2021. Producto Interno Bruto (PIB) por sectores de origen, a precios corrientes y año de referencia 1991, anual. Disponible en: <https://cdn.bancentral.gov.do/documents/estadisticas/sectorreal/documents/pib.xls?v=1637091865741>

28 Banco Central de República Dominicana. 2021. Producto Interno Bruto (PIB) por sectores de origen, a precios corrientes y año de referencia 1991, anual. Disponible en: <https://cdn.bancentral.gov.do/documents/estadisticas/sectorreal/documents/pib.xls?v=1637091865741>

29 Consultora Ester Xicota. 2020. Los impactos de la industria textil y de la moda en el ambiente. Disponible en: <https://www.esterxicota.com/impactos-moda-textil-medio-ambiente/>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
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.

Cerca del 6% del total de residuos textiles generados en República Dominicana son exportados³⁰, y gran parte de ellos son destinados al vertedero, ya que el porcentaje de reciclaje de residuos textiles en la actualidad es bajo. Actualmente en República Dominicana no existe un sistema dedicado a la reutilización y reciclaje de ropa, lo que equivale a que toneladas de prendas terminen en el vertedero. Además, dentro de la “Ley General de Manejo Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos”³¹ no se contempla de manera específica este subsector. Sin embargo, en el país se ha iniciado con la aplicación de prácticas circulares a escala local, tales como la comercialización de ropa de segunda mano, la reutilización de telas deterioradas o descartadas y el uso de nuevas técnicas en la producción de telas. A nivel de iniciativas relacionadas al subsector dentro del mapeo realizado, se han identificado un total de 19 con relación a la implementación de principios circulares. El **subsector de plásticos** en República Dominicana generó un aporte en el PBI nacional, representando el 0.62% del total. Además, generó un valor agregado de 2.40% a nivel industria y 5.59% a nivel manufactura local en el 2016.³² Para el 2020, las ventas de este subsector ascendieron a RD\$ 45 332.9 millones, equivalente al 5.2% del total de ventas generadas en el sector manufactura.³³ En la actualidad existen más de 190 empresas dedicadas a la fabricación de productos de plástico y derivados, de los cuales el 71% son pequeñas empresas, el 19% son medianas empresas y el 10% son grandes empresas.³⁴ El crecimiento a nivel económico del subsector es notorio y la tendencia ascendente de producción del subsector también se asocia a una mayor cantidad de residuos generados. En cuanto los residuos generados en la industria del plástico, el 75% no se gestiona correctamente y en el 2020, se registró una generación de residuos plásticos de 413,898 MT, y de las cuales aún no recibe un correcto manejo integral de residuos en su totalidad.³⁵ En la actualidad, se genera en el país un promedio de 88 mil toneladas de residuos plásticos al año. En base a ello, se promulgó la ‘Ley General de Manejo Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos’ con la finalidad de promover la reducción, reutilización, reciclaje y valorización, así como de fortalecer el sistema industrial regenerativo.³⁶ La gestión de residuos plásticos tiene un alto potencial de mejora y, ello, puede estar relacionado a una oportunidad de implementación de proyecto piloto a futuro. A nivel de iniciativas relacionadas al subsector dentro del mapeo realizado, se han identificado un total de 28 con relación a la implementación de principios circulares.

30 GIZ. (2018). Situación Actual de Gestión de Residuos en República Dominicana. Disponible en: <https://cambioclimatico.gob.do/phocadownload/Documentos/giz/Wolf.%20Judith%20-%20Informe%20Final.%20Estado%20GIRS%20Rep.Dom.%20Nov.%202018.pdf>

31 Ley General de Gestión integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos. Disponible en: [https://rvhb.com/blog-es/ley-general-de-gestion-integral-y-coprocesamiento-de-residuos-solidos-num-225-](https://rvhb.com/blog-es/ley-general-de-gestion-integral-y-coprocesamiento-de-residuos-solidos-num-225-20/?lang=es#:~:text=Ley%20General%20de%20Gesti%C3%B3n%2C%20reciclaje%2C%20aprovechamiento%20y%20valorizaci%C3%B3n)

[20/?lang=es#:~:text=Ley%20General%20de%20Gesti%C3%B3n%2C%20reciclaje%2C%20aprovechamiento%20y%20valorizaci%C3%B3n](https://rvhb.com/blog-es/ley-general-de-gestion-integral-y-coprocesamiento-de-residuos-solidos-num-225-20/?lang=es#:~:text=Ley%20General%20de%20Gesti%C3%B3n%2C%20reciclaje%2C%20aprovechamiento%20y%20valorizaci%C3%B3n).

32 OEC. 2019. Datos estadísticos de República Dominicana. Comercio. Nivel de Exportación e Importación. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/country/dom?depthSelector1=HS6Depth&depthSelector2=HS2Depth>

33 OEC. 2019. Datos estadísticos de República Dominicana. Comercio. Nivel de Exportación e Importación. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/country/dom?depthSelector1=HS6Depth&depthSelector2=HS2Depth>

34 Ministerio de industria, Comercio y MIPYMES. 2021. Perfil económico de la Industria del Plástico en República Dominicana. Disponible en: https://www.micm.gob.do/images/pdf/viceministerios/desarrollo-industrial/proyectos/2021/04-abril/Perfil_economico_de_la_industria_del_plastico_en_RD-u.pdf

35 Plastic Waste Management and Leakage in Latin America and the Caribbean. 2020. BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Plastic-Waste-Management-and-Leakage-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>

36 Abbott. 2021. The Dominican Republic generates 88 thousand tons of plastics annually. Disponible en: <https://dominantoday.com/di/local/2021/02/26/the-dominican-republic-generates-88-thousand-tons-of-plastics-annually/>

Respecto al **subsector papelero**, las actividades de la industria representan el 0.70% del total de exportaciones y el 2.90% del total de importaciones en el balance comercial.³⁷ La industria del papel genera el 2.80% del total de ventas comerciales correspondientes al sector manufactura.³⁸ En adición a ello, el número de empleados del subsector representa el 1.13% con respecto al total de empleados de la industria manufacturera, el cual representa los 4 090 empleados formales.³⁹ En República Dominicana, la industria papelera se ha fortalecido a través de la formación del Clúster Dominicano de la Industria del Papel, iniciativa que fue promovida con la finalidad de acelerar la innovación industrial de los sectores con menor avance comercial y escaso desarrollo en el mercado nacional e internacional.⁴⁰ En cuanto a los **residuos sólidos, la industria papelera genera 758 200 toneladas al año con un escaso sistema de recolección** (se realiza en los vertederos) y una reciente estructuración del sistema del reciclaje a partir de primeras empresas que ofrecen el servicio en el país.⁴¹ Los residuos sólidos generados lo conforman esencialmente los residuos de papel de embalaje, residuos de papel de prensa, residuos de papel sanitario, residuos de material de cajas, entre otros. A nivel de iniciativas relacionadas al subsector dentro del mapeo realizado, se han identificado un total de 16 con relación a la implementación de principios circulares.

En República Dominicana, el **subsector agroindustrial** ha estado posicionado como uno de los más relevantes dentro del sector manufactura en la última década. Se encuentra entre los subsectores que genera un mayor valor agregado a su producto final, representando un significativo porcentaje de las ventas correspondientes al sector manufactura y conforma la mayor parte de la PEA a nivel sectorial. Además, es el subsector que aporta en mayor porcentaje al PBI dentro del sector manufactura, así como en el nivel de exportación e importación dentro del sector.⁴² Se estima que **anualmente la agroindustria del país genera cerca de 2 340 000 toneladas de residuos orgánicos al año**⁴³, de la cual la biomasa representa el 84% del total de los residuos generados, siendo los principales el bagazo de la caña de azúcar y biomasa procedente del cultivo de arroz, provenientes de la industria azucarera y la industria arrocera.⁴⁴ Otras actividades agroindustriales del país que generan grandes porcentajes de residuos son la industria del café, la industria del cacao, la industria del maíz y la industria bananera. Cabe resaltar que los residuos agroindustriales pueden presentarse en estado gaseoso (CO₂ y material particulado), en estado líquido como aguas y lodos residuales, pero la mayoría son de naturaleza sólida y orgánica.⁴⁵ Estas características químicas y biológicas las hacen un recurso valioso para la economía circular. A nivel de iniciativas relacionadas al subsector dentro del mapeo realizado, se han identificado un total de 17 con relación a la implementación de principios circulares.

A nivel de actores, se ha realizado la evaluación de los actores identificados dentro del sector manufactura sumado a los actores identificados como transversales de gran importancia en todo el

37 OEC. 2019. Datos estadísticos de República Dominicana. Comercio. Nivel de Exportación e Importación. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/country/dom?depthSelector1=HS6Depth&depthSelector2=HS2Depth>

38 OEC. 2019. Datos estadísticos de República Dominicana. Comercio. Nivel de Exportación e Importación. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/country/dom?depthSelector1=HS6Depth&depthSelector2=HS2Depth>

39 OEC. 2019. Datos estadísticos de República Dominicana. Comercio. Nivel de Exportación e Importación. Disponible en: <https://oec.world/es/profile/country/dom?depthSelector1=HS6Depth&depthSelector2=HS2Depth>

sector, sin tener influencia específica en uno de los subsectores desarrollados. Dentro del subsector de plásticos se ha identificado un total de 13 actores, representando el 38.2% del total. Por lo general se identificaron empresas como Gomas y Plásticos (Goplaca), Grupo Empresarial Alaska, Cervecería Nacional Dominicana S A, entre otros. Dentro del subsector agroalimentario se ha identificado un total de 8 actores, representando el 23.5% del total de actores evaluados. Entre las empresas resaltantes se tiene a Grupo SID (Sociedad Industrial Dominicana), Bepensa, Grupo Corripio, Industrias San Miguel, entre otras.

Respecto al subsector del papel, se ha identificado en un total de 1 actor, representando el 13.3% del total evaluados. En este subsector se resalta la presencia de la empresa “Caribbean Pulp and Paper” como una de las más relevantes. En el subsector de textiles se tiene identificado a un total de 3 actores, representando el 8.8% del total de actores evaluados. En el subsector se resalta la presencia de empresas como GILDAN, Ozeano Swimwear y TRAPO Upcycled Goods. A continuación, se presenta un esquema resumen de la distribución de actores identificados por subsector, así como el panorama general respecto al total de actores mapeados en el presente diagnóstico.

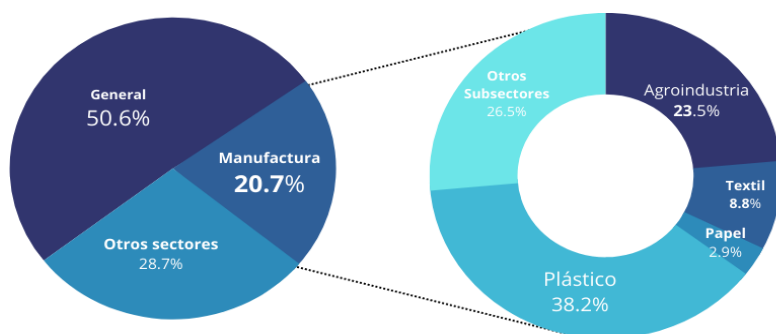


Figura 9: Porcentaje de actores identificados con iniciativas en economía circular

40 Toirac, L. et al. 2015. Proyecto de consolidación y fortalecimiento de asociatividad del nuevo dúster dominicano de la industria del papel. Disponible en: <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/06/INFORME-FINAL-Cluster-del-Papel-AIRD.pdf>

41 Acuerdo de Cooperación USAID – CCAD. (s.f). Plan de Negocios Bolsa de Residuos Industriales de República Dominicana como subproducto de BORSICCA. Disponible en: http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_67580_1_11042012.pdf

42 Gobierno de República Dominicana. Industrias manufactureras locales RD. Ministerio de Industria, Comercio y MIPYMES. Portal de Transparencia. Disponible en: <https://www.micm.gob.do/transparencia/estadisticas-institucionales/dashboard>

43 Acuerdo de Cooperación USAID – CCAD. 2010. Plan de Negocios Bolsa de Residuos Industriales de República Dominicana como subproducto de BORSICCA. Disponible en: http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_67580_1_11042012.pdf

44 Acuerdo de Cooperación USAID – CCAD. 2010. Plan de Negocios Bolsa de Residuos Industriales de República Dominicana como subproducto de BORSICCA. Disponible en: http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_67580_1_11042012.pdf

45 Vargas, Y. & Pérez, L. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales para el mejoramiento de la calidad del ambiente. Revista Facultad de Ciencias Básicas. 14(1), 59-72. Disponible en: <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>

6. Estrategias para la transición a una economía circular en República Dominicana

6.1 Estrategias por la línea de acción, temporalidad e indicadores

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 estratégicas definidas.

I N N O V A C I Ó N	Estrategia	Indicador	Temporalidad
	Gestionar programas de semilleros e innovación desde el gobierno para desarrollar negocios con modelos circulares.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación índice de Actividad Emprendedora Temprana (TEA)	Corto plazo
	Desde el gobierno implementar programas de capacitación en vigilancia tecnológica para todas las empresas del sector.	Índice de Innovación Mundial Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación Número de programas universitarios que incluyen la Economía Circular en su diseño curricular.	Corto plazo
	Implementar programas de investigación en EC en las universidades del país.	Número de programas universitarios que incluyen la Economía Circular en su diseño curricular.	Corto plazo
	Generar investigación a través de la realidad de los residuos industriales del sector.	Inversión en materia de investigación y desarrollo prestado a los países en desarrollo para el consumo y la producción sostenible y las tecnologías ecológicamente racionales.	Corto plazo
	Cerrar las brechas administrativas que impiden el desarrollo de la innovación en el país.	Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación	Corto plazo
	Incentivar concursos sobre modelos de negocio circular en las universidades.	Número de programas universitarios que incluyen la Economía Circular en su diseño curricular.	Corto plazo
	Potenciar las experiencias empresariales existentes en innovación para la EC a través de incentivos desde el sector gubernamental.	Gasto público destinado a la ciencia, investigación y desarrollo como proporción del PIB Regulaciones, normativas o menciones en el marco legal que tengan un enfoque en innovación	Mediano plazo

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana

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.

	Inversión en ciencia y tecnología respecto del PBI para el sector manufactura	
Aprovechar la buena disposición empresarial para generar alianzas con la academia para innovar en la industria.	Número de Artículos de revistas científicas y técnicas publicados en economía circular 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.	Mediano plazo
Desde el sector privado invertir en innovación dentro de sus organizaciones y a través de fondos concursable y/o programas de incubación/semilleros.	Inversión privada en proyectos o iniciativas de innovación en EC	Mediano plazo
Gestionar desde el gobierno incentivos financieros para propiciar la innovación.	Gasto público destinado a la ciencia, investigación y desarrollo como proporción del PIB Inversión en materia de investigación y desarrollo prestado a los países en desarrollo para el consumo y la producción sostenible y las tecnologías ecológicamente racionales.	Mediano plazo
Propiciar el desarrollo de MiPymes circulares a través de semilleros.	Número de incubadoras, aceleradores e instituciones de soporte que conocen e imparten temas de economía circular	Largo plazo
Aprovechar los residuos mal dispuestos a través de emprendimientos innovadores formados en semilleros.	Cantidad de emprendimientos enfocados a EC Cantidad de productos que se generan a partir de un ecodiseño.	Largo plazo
Aprovechar los modelos de negocio circulares existentes a nivel internacional como base para renovar los procesos actuales de la industria dominicana.	Cantidad de emprendimientos enfocados a EC Cantidad de productos que se generan a partir de un ecodiseño.	Largo plazo
Propiciar el desarrollo de la propiedad intelectual en las empresas.	Cantidad de productos que usan ACV para evaluar sus productos y procesos. Cantidad de patentes vinculadas a la EC	Largo plazo

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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 R O D U C I Ó N S O S T E N	Estrategia	Indicador	Temporalidad
	Aprovechar la ley de gestión de residuos y coprocesamiento como base para formalizar a todos los recicladores de base y puedan integrarse en las cadenas de valor.	Toneladas de materiales desviadas de los sistemas de GIRS.	Corto plazo
	Emitir un paquete de decretos que faciliten el acceso a materia prima secundaria, superando las barreras económicas que las hacen menos atractivas que la materia prima virgen.	Número de planes de acción o estrategias nacionales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	Corto plazo
	Difundir entre las empresas los beneficios económicos que tiene el aprovechamiento de residuos para propiciar la simbiosis industrial a través de un programa de capacitaciones.	Índice de reducción de pérdidas/residuos de materias primas	Corto plazo
		Índice de reducción del consumo nacional de recursos naturales	
	Programa de capacitaciones técnicas a medianas y pequeñas empresas en Economía Circular a través de organizaciones que tienen experiencia en dar estas asesorías.	Porcentaje de reúso de agua respecto al total de consumo final de agua	Corto plazo
		Número de empresas de la industria manufacturera que realizan informes de sostenibilidad	
	Implementar normas complementarias a la ley de residuos que establezcan un marco normativo óptimo para la simbiosis industrial, la implementación de programas REP y la transición energética.	Cantidad de apoyo en materia de investigación y desarrollo prestado a República Dominicana en desarrollo para la producción sostenible.	Corto plazo
	Realizar capacitaciones para la implementación de energías renovables y de eficiencia energética, con el objetivo de que las empresas del sector obtengan certificaciones.	Porcentaje de cumplimiento de la REP en la industria manufacturera	Corto plazo
		Cantidad de materiales y energías intercambiadas con otras empresas o grupos de interés de la industria manufacturera.	
	Porcentaje de energías renovables y biomasa utilizado en el mix energético para el sector manufactura	Corto plazo	
	Número de empresas con reporte voluntario de circularidad.		

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana

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.

I B L E	Implementar un programa de formalización de pymes priorizando las que tengan mayor potencial de generar simbiosis industrial con otras empresas.	Número de industrias y empresas vinculadas a un parque industrial que aplica simbiosis industrial. Número de relaciones de simbiosis industrial entre las empresas dominicanas.	Corto plazo
	Reforzar labores de fiscalización y administrativas gubernamentales para hacer efectivo y aprovechar el marco normativo existente que fomenta la transición energética en las industrias.	Número de planes de acción o estrategias nacionales de producción sostenible incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	Mediano plazo
		Número de planes de acción o estrategias locales de producción sostenible incorporados como prioridad	
		Porcentaje de energía renovable respecto al total de consumo final de energía Porcentaje de energías renovables y biomasa utilizado en el mix energético para el sector manufactura	
	Aprovechar el crecimiento de la cultura de estilo de vida sostenible para justificar la inversión de las empresas en mejorar sus procesos productivos.	Cantidad de empresas que miden su Huella de carbono	Mediano plazo
		Cantidad de empresas que miden su Huella hídrica Emisiones de CO2 por unidad de valor añadido	
	Aprovechar la disponibilidad de capital del sector privado para que renueven su fuente energética por alguna renovable.	Porcentaje de energía renovable respecto al total de consumo final de energía	Mediano plazo
	Realizar un programa de autoabastecimiento energético en la industria, considerando las limitaciones geográficas y solventando las económicas.	Porcentaje de energía renovable respecto al total de consumo final de energía	Mediano plazo
Propiciar mediante instrumentos fiscales la adquisición de materia prima secundaria para los procesos productivos de la industria	Porcentaje de materias primas secundarias utilizadas para la producción	Mediano plazo	
	Toneladas de materias primas secundarias utilizadas para la producción.		

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana

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>Aprovechar los recursos del sector privado para propiciar la obtención de certificaciones internacionales de eficiencia energética de parte de ellos, y crear sellos a nivel nacional que acrediten lo mismo.</p>	<p>Intensidad de materiales: cantidad de materiales asociada a la creación de una unidad de valor añadido bruto = TMR / PIB (con TMR (necesidad total de materiales): todas las materias primas extraídas por el país)</p> <p>Tasa de aumento de la productividad de los recursos (porción utilizada en los recursos vs residual)</p>	<p>Largo plazo</p>
	<p>Implementar base de datos que permita tener información de la materia prima secundaria que se puede obtener de otras organizaciones.</p>	<p>Toneladas de materias primas secundarias utilizadas para la producción.</p> <p>Intensidad de materiales: cantidad de materiales asociada a la creación de una unidad de valor añadido bruto = TMR / PIB (con TMR (necesidad total de materiales): todas las materias primas extraídas por el país)</p> <p>Tasa de aumento de la productividad de los recursos (porción utilizada en los recursos vs residual)</p>	<p>Largo plazo</p>
	<p>Generar parques industriales sostenibles que sigan prácticas de producción más limpia, Simbiosis industrial y se abastezcan de EERR.</p>	<p>Número de industrias y empresas vinculadas a un parque industrial que aplica simbiosis industrial.</p> <p>Número de relaciones de simbiosis industrial entre las empresas dominicanas.</p>	<p>Largo plazo</p>

C O N S U M O R E S	Estrategia	Indicador	Temporalidad
	Aprovechar la buena disposición actual de clientes y las tendencias globales de cambio de consumo para propiciar el consumo responsable mediante campañas de educación y sensibilización.	Número de campañas de educación, sensibilización y consumo responsable.	Corto plazo
		Número de planes de acción o estrategias nacionales de consumo responsable incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	
	Brindar incentivos desde el estado para propiciar el consumo de productos más sostenibles.	Monto invertido en USD en campañas de educación, sensibilización y consumo sostenible	Corto plazo
		Compras públicas sostenibles con criterio de comercio verde sobre el total gasto público	
Capacitar a los consumidores para que puedan contribuir a la efectividad de los programas REP.	Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en energía alternativa y tecnología limpias. (ODS7)	Corto plazo	
	Consumo total de materiales por habitante: todas las materias primas consumidas por el territorio		
	Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios.		

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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 O N S A B L E	Realizar un programa de difusión y educación sobre ecoetiquetado para los consumidores.	Número de campañas de educación, sensibilización y consumo responsable. Monto invertido en USD en campañas de educación, sensibilización y consumo sostenible Grado de incorporación de la Economía Circular en la educación elemental del país: Políticas de educación, planes de estudio y capacitación docente.	Corto plazo
	Aprovechar los recursos de las empresas para promocionar los productos más sostenibles y hacer migrar a más consumidores al consumo responsable.	Valor del mercado de la segunda mano (=ingresos relativos a los flujos de la segunda mano)	Mediano plazo
	Creación de un portal de transparencia de productos certificados, que incluya información del producto para que brinde confianza a los consumidores sobre la sostenibilidad del mismo.	Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros) Monto invertido en USD en campañas de educación, sensibilización y consumo sostenible	Mediano plazo
	Reforzar y solventar las brechas de segregación en la fuente a nivel nacional, para que los consumidores puedan contribuir a la EC.	Consumo total de materiales por habitante: todas las materias primas consumidas por el territorio Proporción de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios.	Mediano plazo
	Implementar asistencias técnicas a la MIPYMES para que puedan aplicar a certificaciones de ecoetiquetado, para que las MIPYMES también puedan ofrecer productos sostenibles.	Número de etiquetas relacionadas a economía circular en los productos del sector manufactura	Mediano plazo
	Implementar el ecoetiquetado para facilitar la elección por parte de los consumidores de productos más sostenibles.	Número de planes de acción o estrategias nacionales de consumo responsable incorporados como prioridad o metas en las políticas nacionales	Largo plazo

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana

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.

	Promocionar a través del gobierno el uso de ecoetiquetado en la industria manufacturera.	Grado de aplicación de políticas de adquisiciones públicas y planes de acción sostenibles Número de productos con certificación circular en el mercado (bcorp, cradle2cradle, entre otros)	Largo plazo
	Fortalecer a las empresas que deseen adquirir el ecoetiquetado en sus productos.	Número de etiquetas relacionadas a economía circular en los productos del sector manufactura	Largo plazo

C O O P E R A C I Ó N	Estrategia	Indicador	Temporalidad
	Aperturar espacios colaborativos para que empresas intermedias, puedan asociarse con grandes empresas para fomentar la simbiosis industrial.	Cantidad de empresas manufactureras involucradas en proyectos de sinergia industrial	Corto plazo
		Número de parques industriales que involucren al sector manufactura que implementan principios de simbiosis industrial.	
	Aperturar espacios colaborativos entre los pequeños emprendimientos que pueden aprovechar residuos con las grandes empresas del país.	Cantidad de empresas o grupos de empresas con modelos colaborativos en el sector manufactura	Corto plazo
	Implementar mesas de diálogo organizadas desde el sector gubernamental en la que intervengan diferentes actores para concretar iniciativas que fomenten la EC.	Cantidad de empresas o grupos de empresas con modelos colaborativos en el sector manufactura	Corto plazo
		Número de parques industriales que involucren al sector manufactura que implementan principios de simbiosis industrial.	
Promover y mejorar los incentivos de los programas de producción más limpia, para propiciar la participación de todo el sector.	Cantidad de empresas manufactureras involucradas en proyectos de sinergia industrial	Corto plazo	

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana

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.

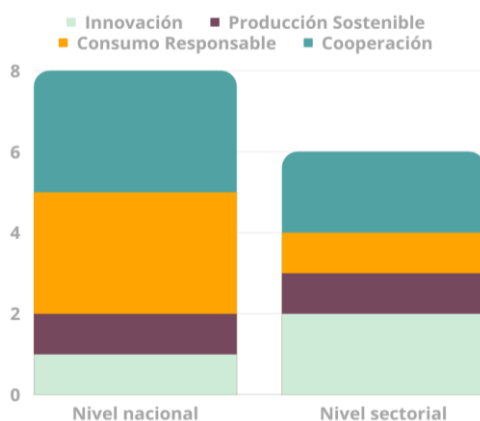
Implementar programas de capacitación sobre los beneficios de la cooperación intrasectorial.	Cantidad de empresas o grupos de empresas con modelos colaborativos en el sector manufactura	Corto plazo
Realizar programas de difusión y registro de todas las empresas del sector en las plataformas colaborativas existentes.	Número de agrupación público-privado para la economía circular: hub, flujos logísticos Cantidad de empresas o grupos de empresas con modelos colaborativos en el sector manufactura	Mediano plazo
Desde el estado, implementar programa de capacitaciones para la obtención de financiamiento para proyectos circulares de organizaciones internacionales.	Porcentaje de financiamiento de economía circular/líneas verdes del total de financiamiento del sector privado y organismos internacionales (canalizados por el sector privado). Presupuesto de financiamiento verde brindado hacia el sector manufactura	Mediano plazo
Implementar programas de capacitación sobre acceso a fondos para proyectos circulares organizados por el estado, para mipymes.	Porcentaje de financiamiento de economía circular/líneas verdes del total de financiamiento del sector privado y organismos internacionales (canalizados por el sector privado). Presupuesto de financiamiento verde brindado hacia el sector manufactura	Mediano plazo
Aprovechar proyectos regionales de economía circular para intercambiar experiencias y reforzar iniciativas.	Porcentaje de financiamiento de economía circular/líneas verdes del total de financiamiento del sector privado y organismos internacionales (canalizados por el sector privado). Presupuesto de financiamiento verde brindado hacia el sector manufactura	Largo plazo
Integrar a todas las empresas de sector manufactura a plataformas de cooperación nacional e internacional.	Número de programas regionales para la EC en los que participa República Dominicana. Cantidad de empresas manufactureras involucradas en proyectos de sinergia industrial	Largo plazo

6.2 Análisis comparativo del país

El desarrollo de una hoja de ruta, así como el éxito de las estrategias a implementar, puede verse ampliamente beneficiado con 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 República Dominicana 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 de industrias manufactureras y los casos de éxito empresarial. En síntesis, a nivel nacional se han identificado un total de 8 barreras (1 barrera relacionada con Innovación, relacionadas con Innovación, 1 barrera relacionada con Producción Sostenible, 3 barreras relacionadas con Consumo Responsable, y 3 barreras relacionadas con Cooperación). A nivel sectorial, se han identificado 6 barreras (2 barreras relacionadas con Innovación, relacionadas con Innovación, 1 barrera relacionada con Producción Sostenible, 1 barrera relacionada con Consumo Responsable, y 2 barreras relacionadas con Cooperación). A continuación, se resume la distribución de barreras mapeadas a nivel nacional y sectorial en República Dominicana:

Tabla 1: Resumen de barreras identificadas por línea estratégica asociada

Línea Estratégica	A nivel nacional	A nivel sectorial
Innovación	1 barrera(s)	2 barrera(s)
Producción Sostenible	1 barrera(s)	1 barrera(s)
Consumo Responsable	3 barrera(s)	1 barrera(s)
Cooperación	3 barrera(s)	2 barrera(s)



6.2 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 República Dominicana.

Barrera nacional: Limitada capacidad de recuperación de materias primas



En República Dominicana, la limitada capacidad de recuperación de materias primas compromete la cantidad de residuos derivados a vertederos. Con la 'Ley General de Manejo Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos' se busca revertir la situación, sin embargo, la búsqueda de medidas adoptadas a nivel internacional será de gran ayuda para acelerar el proceso de mejora. En República Dominicana ya se viene trabajando con el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor, sin embargo la ley propiamente dicha aún está en proceso de elaboración.

En el contexto internacional desde Escocia se plantea el Código de Prácticas para las Facilidades de Recuperación de Material con el fin de transparentar el flujo de residuos y la calidad de los materiales recibidos. En Chile se ha propuesto la ley de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) donde responsabiliza a la organización de la gestión de sus residuos así mismo ha creado un Fondo para el Reciclaje como un mecanismo que financia práctica de reutilización, reciclaje, valorización, etc; así como el desarrollo de los sistemas de logística inversa y colaborativa.

Barrera nacional: República Dominicana tiene una alta dependencia al uso de combustibles fósiles



República Dominicana está comprometida a nivel local e internacional con la aportación de soluciones hacia una matriz diversificada de fuentes renovables y la reducción de las emisiones globales de GEI. Dentro de la Mitigación al Cambio Climático de la Tercer Comunicación Nacional se encuentra la promoción de la descarbonización de la economía nacional a través del uso de fuentes renovables de energía, el desarrollo del mercado de biocombustibles, el ahorro y eficiencia energética y un transporte eficiente y limpio. Además, se tiene el programa de reducción del 10% del consumo energético en las instituciones gubernamentales

Se puede tomar en consideración el caso de China que establece un marco de eficiencia energética, implementado a nivel local, que penaliza a las industrias que no cumplan con el estándar. Además, el país asiático ha lanzado un piloto del Sistema de Comercio de Emisiones en el marco de la promoción de tecnologías "low-carbon".

Barrera nacional: Resistencia al cambio de sectores productivos en implementar procesos sostenibles que faciliten la transición circular



En República Dominicana se ha estado trabajando en ello a través de los acuerdos voluntarios de producción sostenible. Iniciativa que se relaciona con la formación de la Red Nacional de Producción Más Limpia, alianza público-privada que ha logrado realizar el diagnóstico de PML de 20 empresas, en las cuales se ha identificado 93 oportunidades de mejora y que, hasta el 2021, 70% de las empresas han implementado las mejoras identificadas. Gran parte de la barrera está representada por el desconocimiento en general de los beneficios económicos y estructurales que implica la transición circular de los procesos productivos. Existen empresas que emplean prácticas circulares para mejorar procesos de producción con la intención de generar mayores ganancias sin ser consciente de que emplean modelos circulares. Para ello, se necesita uniformizar el nivel de conocimiento de los beneficios de la implementación de la economía circular en los procesos productivos abarcando temas como reducción de riesgos de suministros y volatilidad de los recursos, menores costos de producción, respuesta a la evolución tecnológica y normativa, generación de nuevas líneas de negocio, entre otros.

En línea a ello, nivel gubernamental encontramos iniciativas que la transición como la "Hoja de ruta como acelerador de la agenda 2030 en la República Dominicana", la "Hoja de Ruta para un sector hotelero bajo en carbono", entre otras. En adición a ello, el Gobierno ha creado incentivos de reconocimiento e implementación de proyectos tales como el Premio Nacional a la Producción Más Limpia. Sin embargo, aún se debe promover a mayor escala las estrategias que incentiven a los sectores productivos a adoptar modelos de negocio más sostenibles y diseños en manufactura que comprometan cambios sustantivos en sus esquemas de producción.

Commented [5]: Pienso que hay que considerar otra barrera a nivel nacional: La resistencia al cambio, a innovar desde los sectores industriales, que tiene como consecuencia que no se vean las oportunidades existentes en la aplicación de la economía circular, sobre todo desde el diseño de productos y procesos.

Commented [DEUMAN6R5]: En este ítem, hemos realizado la síntesis de la barrera mostrada anteriormente con la barrera propuesta ya que consideramos que ambas poseen una correlación.

Commented [7]: Desde el Minsietrio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se incentiva la implementación de estrategias de producción sostenible a través de acciones como los Acuerdos voluntarios de producción sostenible, incentivos de reconocimiento e implementación de proyectos dirigidos a sectores específicos.

Commented [DEUMAN8R7]: Efectivamente, hemos añadido la información brindada y también hemos agregado información referida a la Red Nacional de Producción Más Limpia para contrastar el dato brindado.

Barrera nacional: Deficiente gestión de vertederos que reciben grandes cantidades de residuos diariamente



Dentro de la normativa nacional ya se ha trabajado con el establecimiento de planes y programas que aporten en revertir el escenario actual de vertederos. RD cuenta con la Resolución 0036-2021, que busca la regularización de los Planes de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. Dentro del Decreto 62-21, se ha declarado de interés nacional la remediación de vertederos de cielo abierto. La iniciativa regulatoria debe conformar un hito a replicar en todos los vertederos del país. Limitar la generación de residuos implica cambios estructurales, como el diseño circular, en los esquemas de producción y consumo. Una de las medidas de Gobierno que aporta en revertir la situación actual de vertederos en el país es el establecimiento de la Dirección de Producción y Consumo Sostenible, entidad cuya misión es promover la implementación de estrategias con el objetivo de aumentar la eficiencia, competitividad y desempeño ambiental de las empresas. Además, se tiene el proyecto “Transformando las cadenas de valor del Turismo” en el cual se ha producido la “Hoja de Ruta para un sector hotelero bajo en carbono” que contiene dos soluciones sistémicas relacionadas con la economía circular: *combate a la contaminación* - enfocada en la reducción del plástico de un solo uso - y *energía renovable*. Además, se tiene el Mapa de Ruta para los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) que como Eje Estratégico promueve la creación de mercado y estímulo de la demanda de productos preparados para la reutilización o reciclados provenientes de RCD.

Una de las opciones viables a implementar en el país, dentro del marco REP, que permita reducir la generación de residuos es el ecodiseño. Desde Italia se propone la implementación de programas de educación profesional con el objetivo que las empresas tengan personal cualificado que apoye a la transición hacia el diseño circular.

Barrera nacional: Falta de sensibilización en la población con respecto al consumo responsable



En el país se promueve la iniciativa “Puntos Verdes Didácticos” que emplea espacios públicos destinados a instruir sobre el aprovechamiento, reciclaje y valorización con lo que se ha logrado la construcción de capacidades y el empoderamiento de los principales actores con miras a la promoción de una nueva cultura que explore nuevos niveles de circularidad como la implementación de suministros circulares, productos como servicio, extensión de la vida útil de los productos, entre otros.

Sin embargo, aún se debe ahondar en esfuerzos por fortalecer la difusión del consumo responsable para lograr un mayor alcance. En Chile, por ejemplo, se propone la difusión de conocimientos sobre Economía Circular en las instituciones educativas a partir de proyectos de innovación circular, el desarrollo de programas de sensibilización sobre los impactos de una economía lineal y la promoción de actividades agroturísticas regenerativas.

Commented [9]: Es la Dirección de Producción y Consumo Sostenible, cuya misión es promover la implementación de estrategias, son el objetivo de aumentar.....

Entiendo que este comentario junto con el de la hoja de ruta del turismo debe ir en la barrera anterior.

Commented [DEUMAN10R9]: Hemos añadido la información brindada en el comentario. Respecto a trasladar la información a la barrera anterior, hemos cambiado el enfoque de las oportunidades referentes a esta barrera, ya que la finalidad de cada box es poder tener una visión de las oportunidades a nivel nacional e internacional y, para ello, hemos redireccionado las iniciativas propuestas que suman en la reducción de residuos generados que, posteriormente, son derivados a vertederos.

Commented [11]: El proyecto “Transformando las cadenas de valor del turismo” en el cual ha producido una hoja de ruta para el sector hotelero bajo en carbono que contiene tres soluciones sistémicas, dos de las cuales están directamente involucradas con la economía circular: *combate a la contaminación*, enfocada en la reducción del plástico de un solo uso y *energía renovable*.

Commented [DEUMAN12R11]: Agradecemos la precisión de la información brindada. La hemos añadido a la redacción del box para un mejor entendimiento.

Barrera nacional: La falta de vinculación de la academia con el sector productivo para los procesos de investigación e innovación



En la actualidad, en el país se está trabajando por implementar un sistema que promueva la interacción y vínculos entre centros de investigación y desarrollo tecnológico y los sectores sociales y la industria, estos solo llegan a establecerse para abordar situaciones puntuales y de corto plazo. En el país se ha implementado el Programa de Desarrollo Agroforestal que tiene el objetivo promover la adopción de tecnologías agroforestales por parte de pequeños productores. Entre otros ejemplos, el Centro de Investigaciones Científicas y Desarrollo de Tecnologías (TECUNEV) da respuesta a los problemas técnicos y/o científicos que se presentan en la producción de bienes y servicios, incrementando la competitividad de los productos dominicanos. En algunas universidades de República Dominicana se está implementando los Centros MiPymes. Iniciativa público-privada que tiene como principal objetivo aumentar la competitividad de este tipo de empresas a través de capacitaciones integrales, consultorías, así como facilitar su inserción en el mercado internacional. Si bien es una iniciativa con alto potencial de replicar a nivel nacional, aún se encuentra en proceso de optimización.

Desde la perspectiva internacional, países implementan estrategias en la búsqueda de acrecentar el vínculo academia-empresa. Desde Escocia se propone el establecimiento de un Instituto de la Remanufactura, que fomenta la innovación y la cofinanciación de proyectos de colaboración entre la industria y la academia. Desde Italia se considera la creación de programas y talleres cooperativos para promocionar la práctica del diseño en las PYMES. Desde Chile, se fomenta la evolución de parques industriales para facilitar la simbiosis industrial en zonas diferenciadas.

Commented [13]: En las universidades existen también los Centros Pymes, los cuales buscan capacitar a las Pymes para que aumenten su competitividad y que incluyen temas del área administrativa, económica y ambiental. Pero a este instrumento hay que reforzarlo para que realmente cumplan su propósito inicial.

Commented [DEUMAN14R13]: Agradecemos la información brindada. Hemos ahondado en la información y hemos añadido los datos brindados en el box para dar un mejor escenario actual.

Barrera nacional: La presencia de altos niveles de informalidad no permite ver un panorama completo en términos de la creación de empleo



El incremento en el precio de las materias primas, disrupciones en cadenas de suministro, y el repunte en la actividad económica se han traducido en presiones inflacionarias. La iniciativa del Sistema de Integración Centroamericana con el Encadenamiento productivo sostenible que promueve el encadenamiento inclusivo, facilita la participación de la empresa promoviendo empleos decentes, equidad de género y sostenibilidad ambiental). Existe el Proyecto para el Fortalecimiento de Sistemas Integrados de Formación, Orientación e Inserción Laboral (FOIL).

Sin embargo, también se puede extrapolar el caso de China a través del paradigma de la “Circulación doble” que fomenta cambiar la dirección económica y brinda oportunidad de promover e invertir en industrias emergentes que tiene como consecuencia un incremento de empleos formales. Desde Italia, se propone el desarrollo de programas públicos de reformación de los empleados de industrias contaminantes para que cuenten con habilidades que les permita laborar en industrias de la Economía Circular.

Barrera nacional: Desconocimiento sobre el potencial del valor de colaboración intersectorial.



En el contexto regional, el Proyecto ERANet-LAC busca fortalecer la colaboración birregional la Unión Europea (UE) y la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) en Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del planeamiento e implementación de actividades conjuntas concretas y del establecimiento de un marco innovador y sostenible para actividades birregionales futuras. Además, la implementación del Estándar de la Iniciativa para la Transparencia de la Industria Extractiva (EITI) y la Plataforma Latitud R presenta una oportunidad en la articulación de acciones, inversiones y conocimiento en materia de Reciclaje Inclusivo y transparencia en el sector productivo del país.

En el contexto internacional, en Escocia, se impulsa la cooperación y la innovación a través de conferencias y talleres organizados a nivel nacional y regional hacia los actores del sector de la remanufactura. En Chile se encuentran implementando mecanismos como la Ley de Financiamiento Urbano Compartido y la Ley de Concesiones para generar inversión bajo modelos público-privados en infraestructuras locales necesarias para la transición a la Economía Circular. Por último, en Italia se ha creado el “Registro de Cadenas Trazadas”, el cual una base de datos que monitorea las metodologías de gestión y de uso de recursos, permitiendo la creación de una carta de flujos materiales, la medida de la circularidad de productos, y la creación y optimización de simbiosis industriales.

6.2 Diagnóstico a nivel sectorial

En el segundo nivel de análisis, se realizó la revisión de hojas de ruta para el sector de industrias manufactureras. 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 República Dominicana.

Barrera sectorial: Existe un escaso desarrollo en investigación para la innovación y el desarrollo tecnológico en la industria manufacturera



El fundamento de la barrera se basa en la falta de conocimiento técnico de la industria sobre Economía Circular (EC) y de los beneficios que trae innovar en ese ámbito. Esta falta de conocimiento técnico se debe a la poca oferta de programas en universidades en materia de EC. En el contexto regional, existe la Coalición Regional de Economía Circular para América Latina y El Caribe desde donde se comparte conocimiento, herramientas y apoya la transición hacia la circularidad. Además, herramientas como la Hoja de Ruta para el sector plástico capacitan a las empresas en producción sostenibles, economía circular y producción más limpia.

En el contexto internacional, replicar escenarios como el caso de Suecia, donde se propone establecer una colaboración continua de industria - academia a partir de programas educativa con enfoque en la producción sostenible, la flexibilidad, el uso de los TIC así como invertir en programas estratégicas a largo plazo que fortalezcan la innovación, las investigaciones y la educación en la producción y los servicios industriales. Tomando el caso de China, se propone el establecimiento de una red en la fabricación con centros de innovación y plataformas de servicios públicos que cumplan como mecanismo de orientación a un mercado innovador.

Barrera sectorial: No se entregan muchos incentivos para la innovación (financieros, de soporte, etc.)



El país presenta una “Hoja de ruta como acelerador de la agenda 2030 en la República Dominicana” para promover la apropiación y el liderazgo sectorial en torno a objetivos y metas específicas para su implementación, monitoreo y evaluación. Además, en el país se tiene la Primera Central de Energía Renovable con tecnología de generación a base de biomasa, esta puede servir como iniciativa para la transición hacia el consumo de energías limpias en toda la industria. Sin embargo, aún se debe ahondar en la búsqueda de incentivos que promuevan la innovación.

En el contexto internacional, por ejemplo en la Unión Europea, se propone la adopción de un paquete de medidas para contribuir a mejorar el flujo de dinero hacia actividades sostenibles con el fin de reorientar las inversiones hacia tecnologías y empresas más sostenibles. Del caso de Francia, se establece la creación de una “Alianza para la Industria del Futuro” donde exista una cooperación y sirva de apoyo a las PYMEs industriales a través de financiamiento, saberes y recursos. Considerando el caso de China se propone la reforma del impuesto sobre el valor añadido para reducir la carga fiscal de las empresas que practican el I+D.

Commented [15]: Igual que el comentario anterior sobre colocar el nombre exacto de esta hoja de ruta.

Commented [DEUMAN16R15]: Cambio realizado.

Barrera sectorial: No hay una promoción efectiva del sector gubernamental y privado para desarrollar oportunidades de negocio circular.



En el país se cuenta con la iniciativa de crear una Base de Datos con un inventario de los residuos con valorización para desarrollar la cadena de valor. Además se tiene un Inventario de Residuos Industriales. Además, iniciativas privadas (Ozeano Swimwear) del subsector textil promueve el diseño de piezas de alta calidad para extender su vida útil así mismo estas utilizan materiales de plástico reciclado. En el contexto regional, proyecto de Prevención de residuos plásticos en los mares de Centroamérica y el Caribe busca reducir los plásticos en los mares de Centroamérica y el Caribe mediante la promoción de intercambio regional, fortalecimiento del sector privado, implementación de proyectos piloto, entre otros.

Tal como la Unión Europea, se plantea trabajar con redes de previsiones estratégicas para obtener pruebas sólidas y así planificar escenarios de suministro, demanda y uso de materias primas para sectores estratégicos. Así mismo formar asociaciones estratégicas con países desarrollando mecanismos de financiación conexas que proporcione materia prima fundamental al país. Tomando en consideración el caso de Finlandia, se propone el diseño de productos para la circularidad teniendo en cuenta el ciclo de vida, el uso mínimo de recursos y permitiendo la minimización en la generación de residuos.

Barrera sectorial: El costo-beneficio no justifica la implementación de negocios circulares



Es necesaria la formulación de reglamentos complementarios a la ley de residuos donde se analicen los costos, precios, actores, y desarrollar una oferta atractiva. En el contexto nacional, la Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible contribuye a la competitividad y se apoya en los compromisos derivados de acuerdos nacionales e internacionales. Además, dentro de la "Hoja de ruta como acelerador de la agenda 2030 en la República Dominicana" se promocionan programas e iniciativas regionales y globales sobre el tema y resaltan los procesos, desafíos y oportunidades a seguir para las PYMEs que quieren ser partícipes de la transición a la circularidad. En adición a ello, el gobierno dominicano promueve la implementación de Centros de Servicios de Apoyo Integral a las PYMEs que tiene como uno de objetivos específicos llevar a cabo investigaciones de mercado sectoriales que faciliten su desarrollo.

Desde la Unión Europea se plantea desarrollar un Programa de Mejora de la Legislación que identifique las principales barreras hacia una transición circular. Desde China se propone reformar el sistema de normas y el sistema de gestión de la normalización, organizar y aplicar los planes de mejora de la normalización para la industria manufacturera.

Commented [17]: No existe un programa nacional de producción y consumo sostenible. El Ministerio de Medio Ambiente tiene una Dirección de Producción y Consumo Sostenible y el Ministerio de Industrias y Comercio y Mipymes tiene un Departamento de Fomento de Producción Sostenible dentro del Viceministerio de Desarrollo Industrial. Ambas áreas tienen la función de incentivar la implementación de estrategias de sostenibilidad económica y ambiental en los sectores productivos y de servicios de la RD.

Commented [DEUMAN18R17]: Agradecemos la precisión, ya hemos modificado el error de redacción en el presente box.

Barrera sectorial: Altos precios, poca disponibilidad y poca costumbre sobre adquisición de productos circulares



Por falta de promoción y educación sobre el consumo de productos ecológicos, las PYMEs no saben o no tienen las herramientas para comunicar el valor de sus productos y procesos productivos. Por ello, la barrera identificada es relevante a evaluar en las estrategias circulares de transición. República Dominicana se encuentra a puertas de implementar el Sello de Economía Circular llamado Sello NUVI implementado por el proyecto BID-LAB AIRD. Las empresas integrantes de NUVI tendrán en las etiquetas de sus productos un sello, que le permitirá a los consumidores identificar el compromiso ambiental y de producción sostenible de las empresas, con la proyección a futuro de establecer el primer sistema voluntario de gestión integral de residuos de botellas de PET del país.

En adición a ello, se cuenta con la Certificación 3Rs que distingue a las empresas e instituciones que hayan implementado con éxito la cultura de las 3Rs. Entre otras oportunidades identificadas, el Centro de Innovación Atabey promueve las empresas verdes y estimula las buenas prácticas ambientales a través de su Premio Ambiental Atabey. Además, desde el Gobierno se ha establecido el Premio Nacional de Producción Más Limpia, iniciativa que ha reconocido más de 200 proyectos implementados por más de 100 empresas e instituciones en 6 ediciones realizadas.

En el contexto internacional, en Finlandia se destaca por ofrecer diseños con enfoque en los clientes, soluciones inteligentes, productos digitales, etc.

Commented [19]: Asegurarse que NUVI plantea una gestión integral de los residuos.

Commented [DEUMAN20R19]: Gracias por la precisión. Hemos reestructurado la redacción del mismo para dar a entender el enfoque de proyección que tiene el Sello Nuvi con garantizar a futuro una correcta gestión integral de residuos de botellas PET.

Commented [21]: Un ejemplo de incentivo a las practicas de economia circular en el pais lo constituye el Premio Nacional de Produccion mas Limpia. El cual se realiza cada dos años desde el año 2011 y cuenta con un Comité organizador dirigido por el Minsiterio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. A la fecha tiene 6 ediciones realizadas y se han reconocido mas de 200 proyectos implementados por mas de 100 empresas e instituciones.

Commented [DEUMAN22R21]: Agradecemos la precisión dada, ya hemos realizado las modificaciones respectivas.

Barrera sectorial: Existe una débil percepción de los beneficios y alcance de las plataformas existentes



Entre las oportunidades del contexto nacional, Latitud R es una plataforma de intercambio impulsada por actores del sector privado que tienen el propósito de contribuir al desarrollo del reciclaje inclusivo como uno de los mecanismos circulares a implementar. Otra de ellas es NUVI que cuenta con una plataforma digital (NUVI Marketplace) que se dio inicio con el intercambio de residuos de plásticos, luego se dará con los residuos de Construcción, papel, cartón, etc., esta plataforma elimina intermediarios y genera un flujo más rápido. La iniciativa IndicaRSE implementada en el país por ECORED autodiagnostica a la empresa en el desempeño y actuación de sus buenas prácticas lo que permite fortalecer constantemente sus prácticas de sostenibilidad. Afianzar la generación de iniciativas del mismo rubro y con la misma dirección en el país será de gran aporte para limitar el impacto de la barrera identificada en la transición hacia la EC.

En el contexto internacional, Finlandia se propone la creación de un ecosistema de socios comprometidos con la co-innovación y la generación de derechos de propiedad intelectual. Del caso de China se promueve la orientación tanto a las grandes empresas como a PYMEs para establecer una innovación sinérgica.

6.3 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.

Cervecería Nacional Dominicana (CND)	
Modelo de negocio:	Valoración de recursos/residuos
	<p>La empresa cuenta con la iniciativa Recicla +100, a través de la cual se busca recuperar los 20 millones de botellas de plástico, el equivalente al millón de libras de PET que se introducen al mercado cada mes por el envasado de los productos. Asimismo, la empresa tiene como meta para el 2025, que el 100% de la energía eléctrica comprada provenga de fuentes renovables y reducir un 25% las emisiones de CO2 en su cadena de valor. De la experiencia internacional, se recoge el caso de Calsberg, empresa que plantea la iniciativa de introducir el enfoque "cradle to cradle" en el proceso de envasado a fin de lograr su optimización y reducir el impacto ambiental asociado a este. Asimismo, la empresa Better Future Factory ayuda a sus clientes a diseñar y utilizar envases más sostenibles a través de la reducción de la cantidad de plástico, minimización del uso de materias primas vírgenes, reciclabilidad del producto y la reintroducción de los flujos de desecho en los ciclos de producción, ofreciendo alternativas para promover la circularidad de este tipo de residuos.</p> <p>Se identifica la oportunidad de optimizar el trabajo de recuperación de residuos plásticos de la Cervecería Nacional Dominicana a través de alianzas estratégicas, lo cual se podría lograr con la creación de una comunidad como la de Calsberg. Asimismo, en cuanto al uso de energía proveniente de fuentes renovables, el país cuenta con la Ley de Incentivo a las Energías Renovables y Regímenes Especiales de la República Dominicana (Ley N° 57-07), que es un instrumento importante para promover la producción limpia.</p>

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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.



Interenergy Systems

Modelo de negocio:	Suministros circulares
---------------------------	-------------------------------

La empresa es pionera en la implementación de infraestructura de carga de vehículos eléctricos en República Dominicana. Participa en el Proyecto Primera Ciudad Inteligente de República Dominicana: Transporte eléctrico en la zona turística de Bávaro, Punta Cana. Este proyecto forma parte de un programa piloto a través del cual Transporte Monumental tendrá a su disposición un total de tres vehículos 100% eléctricos cedidos por InterEnergy Systems, división que opera Evergo, durante un período de tres meses. Esta flota se compone por el primer autobús eléctrico del país, con una capacidad de 44 pasajeros; y dos minibuses, con capacidad para 18 personas cada uno.

Del contexto internacional, se rescata la iniciativa finlandesa de Simbiosis Agroecológica Palopuro, que resalta el potencial de producir bioenergía de una manera que permita devolver los nutrientes a los campos y jardines en la medida de lo posible, siendo el biogás el combustible más adecuado para ello. El proyecto piloto en el cual participa InterEnergy Systems tiene el potencial de ser adaptado a las zonas rurales si se toma el caso de Simbiosis Agroecológica Palopuro como referencia. La meta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero puede alcanzarse mediante la integración de nuevas tecnologías, como es el caso del transporte eléctrico, sin embargo, también se puede recurrir a otras estrategias que permitan el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía. De esta manera, se podría realizar un nuevo proyecto piloto con enfoque agroecológico, donde se produzcan alimentos bajo principios de circularidad que permitan minimizar la generación de residuos y aprovechar los mismos para la generación de energía.



Grupo CCN Jumbo	
Modelo de negocio:	Plataforma de Intercambio

Así, a nivel de tiendas, ha implementado la masificación del uso de fundas reusables, la sustitución de envases por materiales reusables en las áreas de servicio asistido de lácteos, embutidos y carnes, la eliminación de empaques de plástico del 95 % de la exhibición de frutas y vegetales, priorizando la venta a granel, así como la producción de envases de PLA, material biodegradable cuya producción es un 65% menos contaminante. Asimismo, cuenta con un programa de reutilización de canastos plásticos, a través del cual se reemplazaron los canastos de madera y cajas de cartón por canastos plásticos, los cuales son reutilizados por 3 años para luego ser reciclados y convertirse en nuevos canastos. En cuanto al reciclaje, se recuperan cartones, papel, plásticos, gomas, baterías y metales, logrando salvar 50.400 árboles al año. Además, aplican estrategias para la reducción de emisiones como medidas de eficiencia energética, sustituyendo la luminaria tradicional por iluminación LED en más del 90 % de sus tiendas, los equipos de climatización por sistemas de alta eficiencia y refrigerantes que afectan la capa de ozono, logrando un ahorro entre 15 y 20 %, el equivalente a la reducción de 370 toneladas de emisiones de CO2. Asimismo, el uso de sistemas GPS ha mejorado el rendimiento del combustible de la flota de vehículos y los servidores que emplean en el Data Center tienen un consumo menor de energía, lo que se traduce en más del 10 % de ahorro en la energía consumida por los equipos tecnológicos.

De manera análoga al sistema de reutilización de canastos de CCN, la empresa Amstel se ha propuesto recircular el plástico utilizado en las cajas de envase de las bebidas producidas y los depósitos de los barriles hechos de polietileno con la finalidad de generar un valor agregado de los potenciales residuos que suelen significar las cajas 'obsoletas'. Asimismo, destaca Polybion, empresa que emplea biomateriales con el fin de elaborar empaques y productos biodegradables que reemplacen el plástico del packaging. Se identifica como oportunidad para el Grupo CCN el reemplazo de aquel porcentaje de plástico que aún se encuentra en las tiendas por biomateriales como los que fabrica Polybion. Asimismo, el país tiene el Proyecto de Ley de Eficiencia Energética, que busca establecer un régimen de incentivos aplicables en beneficio de las medidas destinadas a lograr mejoras en la eficiencia energética y que resultaría beneficioso para promover la producción sostenible. Adicionalmente, existe la Estrategia Nacional de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire de la República Dominicana, que tiene en cuenta las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a estos equipos y propone medidas regulatorias para reducir el consumo de electricidad en los equipos, así como la transición hacia gases refrigerantes que no afectan la capa de ozono.



7. 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 producción⁴⁶. 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 productos⁴⁷, 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.

7.1 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, dependen las estrategias y acciones llevadas a cabo, así como el desarrollo de las empresas hacia un ecosistema más digitalizado. En ese sentido, los primeros avances para el desarrollo de la Industria 4.0 en República Dominicana se remontan al año 2004 cuando se creó la Oficina Presidencial de Tecnologías de la Información y Comunicación (OPTIC). En ese sentido, para el año 2016 se tuvo un avance en la implementación del gobierno electrónico el cual se encontró a un 70% de la totalidad.

Respecto a la normativa pública vigente y con base en el Portal Oficial del Estado Dominicano, se identificaron 25 políticas gubernamentales relacionadas a la implementación de tecnologías 4.0, entre las que más destacan se encuentra la ley sobre Propiedad Intelectual el cual se enfoca en proteger de manera efectiva los derechos de propiedad intelectual, la ley Sobre Comercio Electrónico, Documentos y Firmas y Digitales que los define y asigna al Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones como regulador de los mismos, el Decreto 1090-04 que crea la Oficina Presidencial de tecnologías de la información y comunicación con el objetivo de planificar, dirigir y ejecutar las acciones necesarias para implementar el Gobierno Electrónico mediante la difusión y uso de las TIC, el decreto 192-07 a partir de la cual se crea el Programa de Mejora Regulatoria bajo la coordinación del Consejo Nacional de Competitividad (CNC), el decreto 229-07 presenta un instructivo de Aplicación de Gobierno Electrónico contentivo de las pautas generales para desarrollo de la Estrategia de Gobierno Electrónico en la República Dominicana (e-Dominicana) y, por último, el decreto 551-09 que instituye el Gabinete de Tecnologías de la Información y Comunicación (Gabinete TIC) con el objetivo de contribuir al desarrollo tecnológico en la República Dominicana.

No obstante, también se presentan iniciativas gubernamentales como RD+Simple, Municipios conectados, servicios públicos en línea, Data Center del Estado dominicano, estandarización del TIC y gobierno abierto. Por otro lado, se identificaron iniciativas educativas que promueven la participación de la sociedad dominicana en la definición de un futuro innovador

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

47 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.

y tecnológico a partir del fomento de formación de técnicos en áreas de ciencias, matemáticas y tecnologías.

7.2 Nivel de preparación

Para la evaluación de la situación de República Dominicana, en cuanto a inclusión de la industria 4.0 en sus actividades, se empleó la metodología GRAMI4.0, la cual presenta siete dimensiones de análisis que serán presentadas a continuación, así como sus respectivos indicadores (Revisar [Anexo 1](#)).

Tabla 2: Dimensiones evaluadas a nivel nacional en República Dominicana

Dimensión	Análisis
<p>D1: Entorno habilitante</p>	<p>Esta dimensión se evalúa a partir del estado del entorno político, regulatorio y empresarial del país. República Dominicana se considera una economía conducida por la eficiencia de sus instituciones así como una orientación futura del gobierno favorable. Sin embargo, en su entorno regulatorio no encuentra un entorno propicio puesto que la independencia judicial obtuvo un valor de 2.5 en la escala de 1 a 7 (máximo valor), a pesar de ello la protección de la propiedad intelectual contempla un panorama positivo. Otro de los pilares evaluados es el entorno empresarial el cual reúne características favorables para iniciar un negocio, es por ello que existe un incremento de empresas registradas y mayor accesibilidad a financiamiento para emprendedores. Por último, la dimensión evalúa la estandarización de las empresas, esta indica que son pocas las PYMES que optan por certificarse en las normas ISO 9001.</p>
<p>D2: Recursos humanos</p>	<p>En esta dimensión se destaca evaluar el rol del capital humano en el desarrollo de 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 obtuvo que el gasto gubernamental en educación aumento a 22.34% del gasto público total, la esperanza de vida escolar es de 14.22, los años promedio de escolaridad (años recibidos por personas de 25 años a más) son 8.1 y la proporción de alumnos por profesor es de 18.92. Respecto al pilar de la educación terciaria, la cantidad de matriculados en este nivel es de 59.9% de la población con edad oficial para el mismo nivel, por otro lado, no se encontró data respecto al número de matriculados en áreas relacionada a la innovación y tecnología. Finalmente, el pilar de empleabilidad presenta que en República Dominicana el grado de formación de empleados tiene un valor de 4.2 (nivel medio) ocupando el lugar 52 de 141 países en total y la tasa de empleo es de 65% (datos post-pandemia).</p>

<p>D3: Infraestructura</p>	<p>Esta dimensión se justifica en el avance de la infraestructura física y digital en el país. Respecto a la infraestructura física, República Dominicana se encuentra en mejora con respecto al índice de rendimiento logístico ubicándose en el puesto 87 de 160 mientras que la densidad de robots que mide la capacidad de automatización es aún baja.</p> <p>Respecto a la infraestructura digital, se tiene a la disponibilidad de infraestructura de TIC como medición de la preparación de infraestructura para aprovechar oportunidades y mejorar la competitividad, en ese sentido el país presentó un valor de 0.5279 en la escala de 0 a 1. Así mismo, se midió la participación electrónica e índice de servicios en línea a partir de la calidad, relevancia y utilidad de los sitios web gubernamentales obteniendo un puntaje de 0.7738 en escala de 0 a 1.</p>
<p>D4: Sostenibilidad ecológica</p>	<p>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. Para ello, en esta dimensión, para ello República Dominicana tiene una puntuación de 46.3 sobre 100 situándolo en el puesto 68 de 180 países en cuanto a la protección del medio ambiente, así mismo registra que para el 2021 se emitieron 30 certificados ISO 14001 y reportó un 19.1% del consumo total final de energía a partir de fuentes renovables.</p> <p>La Industria 4.0 desarrolla la posibilidad de recoger datos en tiempo real y obtener ello ayudará a la organización a distribuir sus recursos utilizados para la fabricación, de manera eficiente, para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, los niveles de consumo de energía y el uso eficiente de la capacidad de las materias primas, la reducción de los niveles de consumo de combustible y la utilización de sistemas avanzados de monitorización y seguimiento.</p>
<p>D5: Capacidad de innovación</p>	<p>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 a ello, el país presenta un 0.01% PBI destinado a investigación representando un porcentaje muy bajo destinado a esta área; en ese sentido, la calidad de las instituciones de investigación científica no es la más favorable para la innovación encontrándose en un posición baja a nivel mundial (puesto 128 de 137) y se encuentra un mismo panorama respecto a la colaboración de la investigación universidad-industria, ocupando el puesto 133 de 137 países según el Banco Mundial.</p> <p>Por otro lado, esta dimensión también contempla a la innovación industrial, la</p>

	<p>tecnología y activos de propiedad intelectual; por lo tanto, de acuerdo a innovación industrial se tiene características favorables en cuanto a la cantidad de empresas innovadoras en el país, además se encuentra en el puesto 85 de 144 países en cuanto a cantidad de co-inversiones internacionales y en cuanto a capacidad de innovación, el país presenta un puntaje de 3.73 sobre 7. No obstante, para evaluar la tecnología se encontró que República Dominicana ha tenido una caída en los últimos 5 años en cuanto a disponibilidad de últimas tecnologías al igual que en la adquisición de tecnologías avanzadas por parte del gobierno y en la absorción de tecnologías por parte del sector privado. Siguiendo con el análisis de pilares, se evaluaron los indicadores respecto a los activos de propiedad intelectual mediante el cual se concluye que aún resta un largo recorrido en el campo de la innovación a pesar de haberse incrementado el número de patentes nacionales.</p>
<p>D6: Ciberseguridad</p>	<p>Esta dimensión abarca la gestión de seguridad de la información, la cantidad de servidores de internet seguros y el índice de ciberseguridad. Tomando en consideración estos indicadores, República Dominicana cuenta con 250 empresas que brindan servicios de ciberseguridad, se tienen un valor de 1375 servidores de internet seguro por millón de personas y ha subido posiciones en el ranking del índice de ciberseguridad posicionándose en el puesto 92 de 175 países.</p>
<p>D7: Consumidores</p>	<p>Esta dimensión está compuesta por necesidades básicas y sensibilización digital. En ese sentido, los valores de los indicadores de necesidades básicas han mejorado a través de los años consiguiendo un acceso a saneamiento (79%), agua (95%), electricidad al 100%, una esperanza de vida de 74.25 años y una tasa de alfabetización de 93.8%; por otro lado, respecto al pilar de sensibilización digital, se reportó que un valor de 4.22 en una escala de 1 al 7 en cuanto al uso de internet por parte de empresas hacia consumidores, así mismo se identificó que el 74.515% de habitantes utiliza internet 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.</p>

7.3 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 10 actores del sector de industrias manufactureras y general que se encontraban dentro de la clasificación de

primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios. Asimismo, para la evaluación de la Circularidad&I4.0 se definieron cinco dimensiones, siendo estas las siguientes:

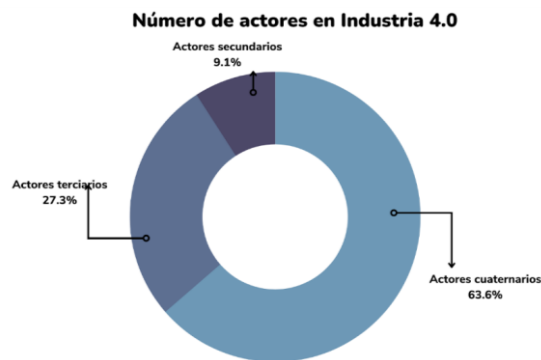
Tabla 3: Dimensiones de evaluación de la Circularidad&I4.0

Ítem	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 ● 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 ● Producción ● Venta ● Post-venta 	Ninguno: 1 1:2 Más de 1:3
Integración de datos en la cadena de valor	¿Se integran datos en la cadena de valor de productos a través de alguno de estos enfoques? <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 	Ninguno: 1 En la planificación: 2 En la producción: 3

<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>

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.

En este diagnóstico se determinó que ningún actor se identificaba como actor primario, solo se identificaron tres actores secundarios representando el 9% del total de actores; por otro lado, se identificaron 9 actores terciarios que representan el 27.3 % del total actores evaluados mientras que 21 actores (63.6 %) fueron clasificados dentro del tipo cuaternario. Este diagnóstico indica que el país se caracteriza por un bajo nivel de desarrollo de industria 4.0 por lo que se 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.



CASO DE ÉXITO EN DESARROLLO DE INDUSTRIA 4.0



Respecto a República Dominicana no se diagnosticaron actores primarios, sin embargo sí se hallaron tres actores secundarios. En ese sentido, una de las empresas que destacan en el diagnóstico es BEPENSA el cual se categorizó como actor secundario.

De acuerdo a la dimensión de adopción de tecnologías 4.0, hace uso de tecnologías big data y computación en la nube en los procesos de manejo de información y trabajo compartido. Así mismo destaca en la dimensión de digitalización de procesos a través de su plataforma mediante la cual las tiendas (o bodegas) pueden tener información, saber cómo buscar ayuda, capacitación y permite a Coca-Cola y otros partners estar más conectados con las tienditas. Asimismo, la empresa emplea plataformas digitales en la producción. Respecto a Integración de datos de la cadena de valor, la empresa hace uso de Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning). Además, B Logistics trabaja con BEPENSA.

Por último, BEPENSA aplica la filosofía Lean orientada a los recursos. La energía eléctrica que utilizan provendrá de fuentes naturales: el 33% será de origen solar fotovoltaico, y el 66% a base de gas natural, gracias a la firma de un acuerdo de largo plazo con el proveedor AES Dominicana. Por otro lado, los laboratorios de prueba de Kimpen son reconocidos por utilizar tecnología de vanguardia y por asegurar la confiabilidad de los recursos obtenidos, estas características van en concordancia con la dimensión de Fabricación Lean

7.4 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 República Dominicana, 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 4: Beneficios potenciales de la Industria 4.0 por actor evaluado

Actor evaluado	Big Data e Inteligencia Artificial (IA)	Internet de las cosas (IoT)	Computación en la nube	Blockchain (cadena de bloque)	Fabricación aditiva (FA)	Gemelo digital
CERVECERÍA NACIONAL DOMINICANA S.A.	Esta tecnología servirá para impulsar e implementar una gran cantidad de datos de manera automatizada con respecto a la calidad de las botellas de vidrio recolectada por la red nacional de 550 centros de recolección.			La aplicación de esta tecnología se puede utilizar para el monitoreo de la trazabilidad de los productos que la empresa produce y comercializa.		
DOMICEM S.A.			Se considera el uso de computación en la nube para analizar de manera sencilla la data colectada de monitoreos referentes a eficiencia energética de instalaciones y servirá de apoyo a la toma de decisiones		Se puede generar una mayor eficiencia energética a partir de la integración de una red sensorica y medición de parámetros claves en referencia al consumo energético	
Ecoservices Dominicana	Haciendo uso del BigData se puede medir lo que pasa en la ciudad y así podemos obtener datos, filtrar y que estos se transformen en información crucial para la toma de decisiones sobre retos de sostenibilidad. Se puede tomar de ejemplo a la ciudad de Medellín y la MEData		La empresa presenta una plataforma web sencilla pero si esta se potencia generará compartición de conocimientos y mayor transparencia sobre las iniciativas realizadas por la empresa.			

8. Conclusiones y recomendaciones

Una Hoja de Ruta en Economía en República Dominicana 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. Manufactura; 2. Agricultura; 3. Construcción; 4. Turismo; y 5. Transporte. 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 de industrias manufactureras el que destaca por contar con el mayor número de iniciativas y actores relacionados.

Se determinaron cuatro líneas estratégicas que permitirán encaminar las acciones para la transición hacia un modelo circular en República Dominicana. 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 de industrias manufactureras fueron: 1. Agroindustria, 2. Industria del Plástico, 3. Industria del Papel e 4. Industria Textil, siendo el de plástico el que contaba con mayor número de actores e iniciativas relacionadas. 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. República Dominicana cuenta con un marco político que apoya el desarrollo de la industria 4.0, sin embargo, la mayoría de 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.

9. Anexos

Anexo 1. Puntaje de las dimensiones en República Dominicana según la metodología GRAMI I4.0

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 1 – ENTORNO HABILITANTE	Entorno político	Índice de estabilidad política y operacional	69.9/100
		Eficacia del gobierno	42.7/100
		Orientación futura del gobierno	47.7/100
	Entorno regulatorio	Independencia judicial	2.5/7
		Protección de la propiedad intelectual	4.3/10
		Facilidad para iniciar un negocio	85.4/100
	Entorno empresarial	Facilidad para hacer negocios (ranking)	102 de 190
		Disponibilidad de capital riesgo	3.2/7
		Índice de densidad de registro de nuevas empresas	1.5/7

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 2 – RECURSOS HUMANOS	Nivel de educación básica	Gasto gubernamental en educación	22.34 %
		Esperanza de vida escolar	14,22 años
		Años medios de escolarización	8.1/15
		Proporción de alumnos por profesor	18.92
	Educación terciaria	Número de matriculados en educación terciaria	59.9%
		Número de matriculados en ingeniería, manufactura, construcción y TIC	N.D.
		Número de graduados en ingeniería, manufactura, construcción y TIC	N.D.
	Empleabilidad	Grado de formación de los empleados	4.2/7
		Tasa de empleo	65%

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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.

DIMENSIÓN 3 – INFRAESTRUCTURA	Pilar	Indicador	Diagnóstico
	Infraestructura física	Índice de rendimiento logístico	2.66/5
		Disponibilidad de infraestructura de TIC	0.5279/1
	Infraestructura digital	Participación electrónica	0.7738/1
		Índice de servicios en línea	0.7738/1

DIMENSIÓN 4 – SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA	Pilar	Indicador	Diagnóstico
	Sostenibilidad ecológica	Índice de protección del medio ambiente - EPI	46.3/100
		Número de certificados ISO 14001 emitidos en el país	30 (año 2021)
		Producción de energía renovable en el país	19.1 %

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 5 - CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Investigación	Gasto bruto en investigación y desarrollo (GRED) como % del PIB	0.01 %
		Calidad de las instituciones de investigación científica	128 de 137 países
		Colaboración de la investigación universidad-industria	3.11/7
		Capacidad de innovación	3.73/7
	Innovación industrial	Cuota de valor añadido de la fabricación de media y alta tecnología	15 %
	Tecnología	Disponibilidad de las últimas tecnologías	2.9/7
		Adquisición de tecnologías avanzadas por parte del gobierno	3.23/7
		Absorción de tecnología por parte de las empresas	4.52/7
		Número de solicitudes de patentes por origen	23 (año 2019)

Borrador de una Hoja de Ruta para la implementación de la economía circular en el sector Manufactura República Dominicana
 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.

	Activos de propiedad intelectual	Número de publicaciones científicas y técnicas (Science Citation Index)	49.26/100
		Número de solicitudes de marcas por origen	Posición 57 de 141 países
		Diseños industriales por origen	98/100
		Cargos por uso de recepción de PI	49,700 dólares

DIMENSIÓN 6 - CIBERSEGURIDAD	Pilar	Indicador	Diagnóstico
	Ciberseguridad	Número de certificaciones de la norma ISO/IEC 2700	250
		Servidores de Internet seguros	1375
		Índice de ciberseguridad	92 de 175 países

	Pilar	Indicador	Diagnóstico
DIMENSIÓN 7 - CONSUMIDORES	Necesidades básicas	Esperanza de vida	75.31 años
		Acceso al agua	95 %
		Acceso al saneamiento	79 %
		Acceso a la electricidad	100 %
		Tasa de alfabetización de adultos	93.8%
	Sensibilización digital	Uso de Internet B2C	4.22/7
		Uso individual	74.5 %
		Acceso a Internet en las escuelas	107 de 137
		Habilidades digitales entre la población activa	3.6/7

