



Máster Universitario en Economía y Desarrollo
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

**¿DÓNDE ESTÁN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA EN EL CAMINO
DE LA CIRCULARIDAD ECONÓMICA?
WHERE ARE THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION ON THE
ROAD OF ECONOMIC CIRCULARITY?**

Trabajo de Fin de Máster presentado para optar al Título de Máster Universitario en Economía y Desarrollo por María Magdalena Martínez Moreno, siendo la tutora del mismo La Dra. D^a. Rocío Yñiguez Ovando.

Vº. Bº. de la Tutora:

Dra. D^a. Rocío Yñiguez Ovando

Alumna:

D^a. M^a Magdalena Martínez Moreno

Sevilla, 5 de noviembre de 2020



Máster Universitario en Economía y Desarrollo
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER CURSO ACADÉMICO 2019-2020

TÍTULO:

¿DÓNDE ESTÁN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA EN EL CAMINO DE LA CIRCULARIDAD ECONÓMICA?

AUTORA:

MARÍA MAGDALENA MARTÍNEZ MORENO

TUTORA ACADÉMICA:

Dra. D^a. ROCÍO YÑIGUEZ OVANDO

RESUMEN:

La Unión Europea (UE) está altamente comprometida con la transición hacia un modelo de Economía Circular (EC), lo plasma en diferentes documentos publicados con gran repercusión jurídica y económica. Este trabajo se centra en la Comunicación de la Comisión, al Parlamento Europeo, sobre un Marco de seguimiento para la EC (COM 2018, 29 final) que desarrolla varios indicadores que permiten medir el grado de implantación del modelo circular. Actualmente, no hay constancia de ningún trabajo que estudie empíricamente esta implantación, con este objetivo se realizará un estudio de cómo ha integrado la UE y cada país miembro las 54 acciones recogidas en el Plan de Acción para la EC (COM 2015, 614 final) , así como su grado de compromiso en el camino de la circularidad económica mediante la construcción de dos indicadores compuestos que permitan hacer un ranking en función del compromiso activo de cada país en la consecución de una economía sostenible y baja en carbono alineada con los principios de la EC.

La heterogeneidad de los países de la UE(28), sus actuaciones diferenciadas en cada categoría del Marco de Referencia para la EC y desactualización de datos, ha

complicado esta tarea. Aunque, se ha encontrado a Bélgica, Polonia y Países Bajos como países más avanzados y comprometidos con el modelo Circular en 2017 y a Países Bajos, Hungría y Bulgaria como los que más progresaron entre 2014 y 2017, sería necesario un estudio detallado cuando se actualicen los datos de todos los indicadores para todos los países.

PALABRAS CLAVE:

Economía Circular, Indicador Compuesto, Ranking, Sostenibilidad, Unión Europea



Máster Universitario en Economía y Desarrollo
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

MASTER THESIS ACADEMIC COURSE 2019-2020

TITLE:

WHERE ARE THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION ON THE ROAD OF ECONOMIC CIRCULARITY?

AUTHOR:

MARÍA MAGDALENA MARTÍNEZ MORENO

ACADEMIC SUPERVISOR:

Dr. D. ROCÍO YÑIGUEZ OVANDO

ABSTRACT:

The European Union (EU) is highly committed to the transition towards a Circular Economy (CE) model, as reflected in different publications with great legal and economic repercussions. This work focuses on the Communication from the Commission to the European Parliament on a Monitoring Framework for CE (COM 2018, 29 final) that develops several indicators that allow measuring the degree of implementation of the circular model. At present, there is no record of any work that empirically studies this implementation. This study deals with how the EU and each member country have integrated the 54 actions included in the Action Plan for the CE (COM 2015, 614 final), as well as their degree of commitment on the path of economic circularity through the construction of two composite indicators that make a ranking based on the active commitment of each country in the achievement of a sustainable and low-carbon economy aligned with the principles of the EC.

The heterogeneity of the EU countries (28), their differentiated actions in each category of the Reference Framework for CE and outdated data, has complicated this task. Although Belgium, Poland and the Netherlands were found to be the most advanced and committed countries to the Circular model in 2017; and Netherlands, Hungary and

Bulgaria were found to be the countries with a greater progress between 2014 and 2017, a detailed study would be necessary when the data for all indicators for all countries will be updated.

KEYWORDS:

Circular Economy, Composite Indicator, European Union, Ranking, Sustainability

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO CONCEPTUAL	5
2.1. <i>MARCO NORMATIVO Y POLÍTICO EUROPEO.....</i>	5
2.2. <i>REVISIÓN DE LA LITERATURA</i>	8
3. DATOS Y METODOLOGÍA.....	10
3.1. <i>DATOS</i>	10
3.2. <i>METODOLOGÍA</i>	13
3.2.1. <i>PLANTEAMIENTO TEÓRICO: CUESTIONES GENERALES</i>	13
3.2.2. <i>PLANTEAMIENTO EMPÍRICO: ELABORACIÓN DE INDICADORES COMPUESTOS....</i>	14
3.2.3. <i>ELABORACIÓN DE LOS INDICADORES COMPUESTOS</i>	20
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. <i>GRÁFICAS Y RANKINGS.....</i>	22
4.2. <i>TENDENCIA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UE(28) EN EL TRÁNSITO HACIA LA EC .</i> GM51	
4.3. <i>INDICADOR COMPUESTO DE LA SITUACIÓN DE CADA PAÍS EN EL AÑO 2017</i>	59
4.4. <i>INDICADOR COMPUESTO DE LA TASA DE VARIACIÓN ENTRE 2014 Y 2017</i>	62
4.5. <i>RANKING DE INDICADOR COMPUESTO POR GRUPOS: SITUACIÓN DE CADA PAÍS EN EL</i> <i>AÑO 2017</i>	65
4.6. <i>RANKING DE INDICADOR COMPUESTO POR GRUPOS EN FUNCIÓN DE LA TASA DE</i> <i>VARIACIÓN DE 2014 A 2017</i>	67
5. CONCLUSIONES.....	69
6. BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXO 1.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. INDICADORES Y SUBINDICADORES ANALIZADOS	11
TABLA 2: SITUACIÓN DE CADA PAÍS EN LA TRANSICIÓN A LA EC	19
TABLA 3: DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS INDICADORES COMPUESTOS.....	20
TABLA 4: TENDENCIA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UE(28) EN EL TRÁNSITO HACIA LA EC	51
TABLA 5: INDICADOR COMPUESTO DE LA SITUACIÓN DE CADA PAÍS EN 2017 EN SU TRANSICIÓN HACIA LA EC	59
TABLA 6: INDICADOR COMPUESTO DE LA TASA DE VARIACIÓN ENTRE 2014 Y 2017.....	62
TABLA 7: RANKING DE INDICADOR COMPUESTO POR GRUPOS : SITUACIÓN DE CADA PAÍS EN EL AÑO 2017	65
TABLA 8: RANKING DE INDICADOR COMPUESTO POR GRUPOS EN FUNCIÓN DE LA TASA DE VARIACIÓN ENTRE 2014 Y 2017	67
TABLA 9: PRINCIPALES INDICADORES DEL MARCO DE SEGUIMIENTO PARA LA EC	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES PER CÁPITA EN 2017.....	23
GRÁFICO 2: TASA DE VARIACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES PER CÁPITA (2014-2017).....	24
GRÁFICO 3: TASA DE RECICLAJE DE RESIDUOS MUNICIPALES EN 2017	25
GRÁFICO 4: TASA DE VARIACIÓN DE LA TASA DE RECICLAJE DE RESIDUOS MUNICIPALES (2014-2017).....	26
GRÁFICO 5: TASA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE ENVASES POR TIPO DE ENVASE EN 2017	27

GRÁFICO 6: TASA DE VARIACIÓN DE LA TASA DE RECICLAJE DE TODO TIPO DE ENVASES (2014-2017).....	28
GRÁFICO 7: TASA DE RECICLAJE DE ENVASES DE PLÁSTICO, EN 2017.....	29
GRÁFICO 8: TASA DE VARIACIÓN DE LA TASA DE RECICLAJE DE ENVASES DE PLÁSTICO	30
GRÁFICO 9: TASA DE RECICLAJE DE ENVASES DE MADERA EN 2017	31
GRÁFICO 10:TASA DE VARIACIÓN DE ENVASES DE MADERA (2014-2017).....	32
GRÁFICO 11: TASA DE RECICLAJE DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS EN 2017	33
GRÁFICO 12: TASA DE VARIACIÓN DE LA TASA DE RECICLAJE DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS (2014-2017).....	34
GRÁFICO 13: RECICLAJE DE RESIDUOS BIOLÓGICOS EN 2017(KG PER CÁPITA).....	35
GRÁFICO 14: TASA DE VARIACIÓN DEL RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS (2014-2017)	36
GRÁFICO 15: TASA DE USO DE MATERIAL CIRCULAR EN 2017	37
GRÁFICO 16: TASA DE VARIACIÓN DE LA TASA DE USO DE MATERIAL CIRCULAR (2014-2017)	38
GRÁFICO 17: COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: EXPORTACIONES EXTRACOMUNITARIAS UE (28) EN 2017 (TONELADAS)	39
GRÁFICO 18: TASA DE VARIACIÓN DEL COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: EXPORTACIONES EXTRACOMUNITARIAS (2014-2017)	40
GRÁFICO 19: COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: IMPORTACIONES EXTRACOMUNITARIAS UE(28) EN 2017.	41
GRÁFICO 20: TASA DE VARIACIÓN DEL COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: IMPORTACIONES EXTRACOMUNITARIAS UE(28) (2014-2017).....	42
GRÁFICO 21: COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: IMPORTACIONES INTRACOMUNITARIAS UE(28) EN 2017	43

GRÁFICO 22: TASA DE VARIACIÓN DEL COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES: IMPORTACIONES INTRACOMUNITARIAS UE(28) (2014-2017).....	44
GRÁFICO 23: INVERSIÓN BRUTA EN BIENES TANGIBLES RELACIONADOS CON LA EC EN PORCENTAJE DEL PIB EN 2017	45
GRÁFICO 24: TASA DE VARIACIÓN DE LA INVERSIÓN BRUTA EN BIENES TANGIBLES RELACIONADOS CON LA EC EN PORCENTAJE DEL PIB (2014-2017)	46
GRÁFICO 25: PERSONAS EMPLEADAS RELACIONADAS CON LA EC EN 2017 (PORCENTAJE DEL EMPLEO TOTAL).....	47
GRÁFICO 26: TASA DE VARIACIÓN DE PERSONAS EMPLEADAS RELACIONADAS CON LA EC (2014-2017).....	48
GRÁFICO 27: VALOR AÑADIDO AL COSTE DE LOS FACTORES DE LA EC EN 2017.....	49
GRÁFICO 28: TASA DE VARIACIÓN DEL VALOR AÑADIDO AL COSTE DE LOS FACTORES DE LA EC (2014-2017).....	50

1. INTRODUCCIÓN

Desde la Revolución Industrial el modelo económico sigue una secuencia lineal, las materias primas se transforman, se les otorga valor añadido y se convierten en materiales y productos para vender, se trata de un modelo adecuado para superar la escasez, pero despilfarrador en el uso de fuentes en mercados a menudo saturados (Walter, 2016). Asimismo, la obsolescencia programada, que induce al consumidor a comprar antes de lo necesario despertando el deseo de adquirir nuevos productos que les pudieran proveer de mayores beneficios, ya no es defendible (Satyro et al., 2018), El acabar con dicha obsolescencia representa un gran reto para la sostenibilidad, (Echegaray, 2016).

En esta línea se encuentra el objetivo de la UE, de *favorecer el desarrollo sostenible basado en un crecimiento económico equilibrado, una economía del mercado altamente competitiva y la protección del medio ambiente*, (Tratado de Lisboa, 2009). Igualmente, para la UE encontrar fuentes estables de materias primas se ha convertido en un reto prioritario debido a su producción limitada y a su dependencia de las importaciones de minerales y metales necesarios para la industria, incluyendo muchas materias primas críticas. Entre las estrategias diseñadas para acceder de forma mejor y segura a dichas materias podemos destacar la del fomento de suministro sostenible dentro de la UE, así como el impulso de la eficiencia y la promoción del reciclaje, (Comisión Europea, 2018).

Por otra parte, no hay estudios concluyentes que relacionen el aumento de la producción de materiales con el aumento de la competitividad macroeconómica, (Flachenecker , 2016), por lo tanto la búsqueda de la competitividad no justifica ningún aumento de producción y la UE se puede beneficiar económicamente y medioambientalmente de un mejor uso de sus fuentes de recursos y evitar así la amenaza que supondría el agotamiento de los mismos. Para ello, es necesario que se adopte un modelo económico más circular (Comisión Europea, 2015). La adopción de este modelo permitirá crecer al PIB europeo hasta un 11% entre 2015 y 2030 y un 27% para 2050

(Ellen MacArthur, Foundation, 2015). A esto hay que añadir que se podría ahorrar hasta 63.000 millones de USD en costes de materias primas, si se alcanzara un modelo avanzado de Circularidad. Además, se impulsaría el empleo debido al aumento del gasto surgido por disminuir los precios de los distintos sectores y al aumento de necesidad de personal en sectores relacionados con el reciclaje y la refabricación (Ellen MacArthur, Foundation, 2015). Se calcula que se podrían crear 700.000 puestos de trabajo nuevos (Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF, 2018). No se debe olvidar el impacto positivo que la Economía Circular (EC) ejerce sobre el medio ambiente, aunque actualmente hay poca cuantificación del grado en el que la EC puede contribuir al cambio climático. En otros países como China, India y EEUU se ha demostrado que este modelo económico reduce las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y contribuye a la neutralidad en carbono (Trinomics et al., 2018)

No existe un concepto universal de EC, aunque en Kircherr, (2017), destaca la definición que Geissdoerfer propone: *La EC puede entenderse como un sistema regenerativo en el que la entrada de recursos, residuos, emisiones y fugas son minimizados, ralentizando, cerrando y estrechando los bucles energéticos y materiales. Esto se puede conseguir a través de un diseño de larga duración acompañado del mantenimiento, la reparación, la reutilización, la re-manufactura, el reacondicionamiento y el reciclaje (Geissdoerfer et al., 2016:766).*

Para la progresiva implantación de este modelo, la Comisión Europea, elabora en 2015 el Plan de acción para la EC para mantener los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible; reducir al mínimo la generación de recursos, así como lograr una economía sostenible, hipocarbónica, eficiente y competitiva (Comisión Europea, 2015). Dicho plan de acción tiene como objetivo desarrollar un marco normativo adecuado, aplicable al mercado único y establecer un conjunto de acciones concretas y ambiciosas para llevar a cabo antes de 2020. Este plan contiene 54 acciones agrupadas en las siguientes categorías: producción, consumo, gestión de residuos, mercado de materias secundarias, medidas sectoriales, residuos alimentarios, materias primas críticas, construcción y demoliciones, biomasa y biomateriales e innovación e inversiones.

En 2018, ante la necesidad de contar con “un marco de vigilancia para reforzar y evaluar los avances de la transición hacia una EC, minimizando la carga administrativa”, la

Comisión Europea elabora un marco de seguimiento formado por un conjunto de indicadores claves y significativos que recogen los elementos esenciales de la EC. (Comisión Europea, 2018). Este marco permite medir los progresos de forma que abarca diversas dimensiones en todas las etapas del ciclo de vida de recursos, productos y servicios. Está formado por diez indicadores agrupados en cuatro categorías: producción y consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias y competitividad e innovación.

La finalidad de este trabajo es valorar la posición de los países de la UE en la transición desde un modelo de Economía Lineal hacia un modelo de EC. Para la consecución de esta finalidad se han fijado los siguientes dos objetivos:

1) Realizar un estudio comparativo del grado de implantación de las 54 acciones recogidas en el plan de Acción para la EC, en cada uno de los países de la UE, así como en su conjunto. Para ello, se realizará un análisis y valoración de los datos del conjunto de indicadores de EC propuestos por la propia UE. Lo que permitirá también analizar la calidad y completitud de los datos disponibles y así hacer propuestas de mejora de los mismos.

2) Construir indicadores compuestos que reflejen el grado de compromiso de cada uno de los países de la UE en el cambio de modelo económico y que permita realizar un ranking u ordenación de estos en función de su compromiso activo en la consecución de una economía sostenible y baja en carbono, en consonancia con los principios básicos de la EC.

Este trabajo se centra en el estudio de una muestra de 28 países cuyo denominador común es su pertenencia a la UE en 2017, UE(28). El periodo analizado abarca entre 2014, año anterior a la aprobación del plan de acción para la EC y 2017 (último año del que se disponen de los datos necesarios).

No consta que exista un trabajo en el que se estudie empíricamente el nivel de implantación de las medidas recogidas en el Plan de Acción de la UE para la EC en todos los países miembros de la UE así como en su conjunto, comparándolos y valorando el progreso de los países en el periodo estudiado en el camino para la implantación de la EC. Ni tampoco hemos encontrado ninguna propuesta de elaboración de un indicador

compuesto que permita valorar el grado de compromiso y seguimiento de los principios del modelo de EC propuesto por la UE por parte de los países miembros de la misma.

Este trabajo está estructurado de la siguiente forma: la introducción va seguida de un apartado dedicado al marco conceptual, que incluye una revisión de la literatura. En la sección siguiente se explica la metodología y datos utilizados; los resultados y la discusión de los mismos se propone en la sección que antecede a la última, dedicada a las conclusiones del trabajo.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Marco Normativo y Político Europeo

Con el objetivo de impulsar la competitividad de la UE, reducir las emisiones de dióxido de carbono y evitar al máximo los daños irreversibles al Medio Ambiente; en diciembre de 2015 la Comisión Europea publicó: “Cerrar el círculo: Un Plan de Acción de la UE para la EC” (COM 2015, 614 final). Dicho Plan se alinea con el Objetivo 12 de Desarrollo Sostenible antes de 2030 “garantizar modelos sostenibles de consumo y producción” y contempla una serie de acciones para facilitar la transición hacia una EC en diversos ámbitos económicos: producción, consumo, gestión de residuos, mercado de materias primas secundarias, medidas sectoriales, materias primas críticas, construcción y demoliciones, biomasa y biomateriales así como innovación e inversiones.

El Plan mencionado incluye el compromiso de presentar un Marco de Seguimiento sencillo y efectivo que se materializa en enero de 2018 en la Comunicación de la Comisión, al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité de las Regiones sobre un Marco de seguimiento para la EC (COM 2018, 29 final) e incluye dos cuadros de indicadores: el primero relacionado con la eficiencia en el uso de recursos y el segundo con las materias primas. El citado marco está alojado en la Web de Eurostat:

i. **Producción y consumo**

1. **Autosuficiencia de la UE en cuanto a materias primas:** proporción de una serie de materias primas claves (incluidas las fundamentales) empleadas en la UE y producidas en la UE.
2. **Contratación pública ecológica:** proporción de grandes contrataciones públicas en la UE que incluyen requisitos ambientales **Generación de residuos alimentarios:** Generación de residuos urbanos per cápita (excepto

residuos minerales) por unidad de PIB y en relación con el consumo interno de materiales.

3. **Generación de residuos alimentarios:** generación de residuos urbanos per cápita (excepto residuos minerales) por unidad de PIB y en relación con el consumo interno de materiales.

ii. **Gestión de los residuos**

4. **Tasas globales de reciclaje:** cantidad de residuos alimentarios generados.
5. **Tasas de reciclaje para flujos de residuos específicos:** tasa de reciclaje de los residuos urbanos y de la totalidad de residuos, excepto los principales residuos minerales.

iii. **Materias primas secundarias**

6. **Tasa de reciclaje para flujos de residuos específicos:** tasa de reciclaje del conjunto de residuos de envases, envases plásticos, embalajes de madera, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, residuos orgánicos reciclados per cápita y tasa de recuperación de los residuos procedentes de la construcción y la demolición.
7. **Contribución de los materiales reciclados a la demanda de materias primas:** proporción de materias primas secundarias en la demanda total de materias primas (materias primas específicas y conjunto de la economía).
8. **Comercio de materias primas reciclables:** importaciones y exportaciones de determinadas materias primas reciclables. (En toneladas).

iv. **Competitividad e innovación:**

9. **Inversiones privadas, empleo y valor añadido bruto:** inversiones privadas, número de personas empleadas y valor añadido bruto de los sectores de la EC
10. **Patentes:** número de patentes relacionadas con la gestión y el reciclaje de residuos.

En la transición para la plena implantación de un modelo de EC, es necesario destacar que, junto al Marco de Seguimiento, en enero de 2018 también se publican documentos de gran interés, entre los que debemos destacar los siguientes: 1) una Estrategia de la UE para los plásticos en la EC, 2) una Comunicación sobre las opciones para abordar la interfaz entre la legislación sobre productos químicos, productos y

residuos, y 3) un informe sobre Materias Primas Críticas y EC; de forma que el Plan de Acción (2015) va acompañado de medios que permiten medir el progreso hacia la EC.

Posteriormente, el 4 de marzo de 2019 la Comisión Europea aprobó un informe exhaustivo sobre la aplicación del Plan de Acción de EC. El mencionado informe tiene en cuenta que algunos países han desarrollado algunos indicadores que complementan los diseñados por el Marco de Seguimiento de la UE. Además, presenta los principales resultados de implementación de Plan De Acción y también esboza los posibles futuros desafíos para diseñar la economía Europea y crear ventajas competitivas en el camino hacia un medio ambiente neutro en carbono. Este documento permitirá contrastar el grado de consecución de algunos de los objetivos establecidos en el Plan de Acción para la EC y subrayar otros que aún no se han materializado.

En diciembre de 2019 la Comisión Von der Leyen presenta el **Acuerdo Verde Europeo (COM 2019, 640 final)**, diseñando una *hoja de ruta inicial de las políticas y medidas necesarias para hacerlo realidad*. Dichas medidas se plantean con el objetivo de ser actualizadas y forman parte de la estrategia de la Comunidad Europea para aplicar la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

El 11 de marzo de 2020, la UE publica dos documentos trascendentales: el **Nuevo Plan de Acción para la EC (COM 2020, 100 final)** y el **Documento de trabajo del personal de la Comisión que marca el camino hacia una EC mundial: estado de la cuestión y perspectivas (SDW 2020, 100 final)**. Documentos fundamentados en el Pacto Verde Europeo y realizado sobre el **Plan de Acción (2015)**.

El Nuevo Plan de Acción para la EC se centra en el diseño y la producción para alcanzar una EC con vistas a que los residuos generados se mantengan en la Economía de la UE durante el mayor tiempo posible y pretende: 1) que los productos sostenibles sean la norma en la UE, 2) empoderar a los consumidores, 3) centrarse en los sectores que utilizan más recursos y que tienen mayor potencial en lo que a circularidad e refiere (electrónica y TIC, baterías y vehículos, envases y embalajes, plásticos, productos textiles, construcción y vivienda y alimentos); y 4) garantizar que se produzcan menos residuos.

Este es el marco normativo y político en el que se fundamenta el presente trabajo, y que será la base para el análisis de los indicadores propuestos en el Marco de Seguimiento

que se estudiarán en el periodo comprendido entre 2014 y 2017. Sin embargo, es necesario hacer un repaso sobre la literatura científica relacionada con la EC en la UE y que servirá como referencia al desarrollo de este trabajo.

2.2. Revisión de la literatura

En los últimos años la EC ha adquirido un papel protagonista en la política, economía y en los negocios (Ellen McArthur Foundation, 2015). Esta se ha convertido en una gran oportunidad para hacer nuestra economía más sostenible, contribuir a los objetivos climáticos, crear puestos de trabajo, generar ventajas competitivas así como conservar los recursos durante más tiempo (Comisión Europea, 2018) Teniendo en cuenta que la economía de la UE es extremadamente despilfarradora y dependiente en recursos, se hace necesario recurrir a las oportunidades del modelo circular para corregir estas debilidades (Ellen McArthur Foundation, 2015).

Desde que en 2015 la Comisión Europea publicara “Cerrar el círculo: un plan de acción de UE para la Economía Circular” (COM 2015, 614 final), manifestando la necesidad de una transición a una economía más circular, así como su compromiso activo a la aplicación del mismo; han sido muchos los trabajos que han tratado el tema de la EC en la UE.

Aunque se han propuesto diferentes indicadores referidos a la EC, (Saidani et al., 2019), aún no hay definiciones ni criterios suficientes para medir el nivel de circularidad de la economía (Haas et al., 2015; Elia et al., 2017) además, no se han incorporado métodos de medida y de evaluación de forma generalizada (Sassanelli et al., 2019). Debido a ello, se ha intentado destacar la importancia del desarrollo de indicadores efectivos para evaluar la transición de una economía lineal a una EC (Elia et al., 2017 Di Maio and Rem, 2015; Geng et al., 2013; Genovese et al., 2015) porque si se pretende gestionar y mejorar un sistema, es necesario ser capaz de medirlo (Drucker, 2005).

Desde que surgió el concepto de EC se han propuesto diferentes marcos generales de referencia para tal fin (Sassanelli et al., 2019) y otros concretamente elaborados para el caso de la UE en diferentes niveles, micro y macro, (Elia et al., 2017; Mayer et al., 2018; COM 2018, 29 final). Si se parte del Marco de Referencia Propuesto por la Comisión Europea, (COM 2018, 29 final), es necesario destacar el análisis y clasificación propuesto por Moraga et al., (2019); dicha clasificación se realiza en función de las estrategias usadas, el alcance y perspectiva desde el ciclo de vida. El citado análisis se aplicará en el presente trabajo con el objetivo de comprender mejor los indicadores y facilitar la interpretación de los datos obtenidos de cada uno de ellos. Adicionalmente, una vez escogido el Marco de Referencia con el que se trabajará la transición a la EC, se hace necesaria la medición de su progreso. En este caso, como otros autores en diferentes trabajos se realizará sobre los países miembros de la UE(28), (Mayer et al., 2018; Busu et Busu, 2018; Fedajev et al., 2020; Cucchiella et al., 2017).

Con el objetivo de realizar evaluaciones comparativas y hacer un seguimiento se han utilizado los indicadores compuestos a lo largo de la literatura relacionada, partiendo de la publicación de la OECD “Manual sobre la construcción de indicadores compuestos: metodología y guía del usuario” (OECD, 2008). Sin embargo, la mayoría al nivel de compañías y productos (Elia et al., 2017) Algunos métodos de construcción de indicadores compuestos usados son: algoritmos basados en la entropía de Shannon (Busu et Busu, 2018), índices basados en factores sociales, económicos y medioambientales (Momete, 2020), índices basados en Análisis envolvente de Datos (Giannakitsidou et al., 2020) etc. Todos ellos evalúan algún aspecto de la transición a una economía más circular. Además, cabe destacar el uso de ranking a lo largo de la literatura relacionada con la EC y la sostenibilidad: aplicados a las materias primas críticas (Martins et Castro, 2019), que facilitan un índice de sostenibilidad (Cuchhiella et al., 2017) o basados en la Metodología de Gray (Skrinjaric, 2020).

3. DATOS Y METODOLOGÍA

Los datos y la metodología utilizados en el presente trabajo para evaluar la situación actual tanto de la UE como de los países miembros en el tránsito hacia una EC se encuentran descritos en esta sección:

3.1. Datos

Los datos que se han usado en el presente trabajo proceden del marco de seguimiento para la EC, (COM 2018, 29 final), y han sido obtenidos de la página web de Eurostat, (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>)

Entre todos los indicadores y subindicadores propuestos y recogidos en la página mencionada se han usado aquellos referidos a los 28 países miembros de la UE en el periodo comprendido entre 2014 y 2017 y a la UE que presentaban datos para los años 2014 y 2017. Los criterios de elección para el estudio de dicho intervalo de tiempo se debe, en primer lugar, a la publicación en el año 2015 del primer Plan de Acción para la EC por parte de la Comisión Europea, (COM 2015, 614 final), por lo que los datos de 2014 permiten evaluar el estado previo de cada uno de los países miembros a la publicación del mismo. En segundo lugar, se elige 2017 como último año de estudio debido a que es el año más actual del que se disponen datos en un mayor número de indicadores y subindicadores. Estos criterios brindan perspectiva y homogeneidad al presente trabajo.

En la **tabla 1** se muestran los indicadores y subindicadores del Marco de Seguimiento de la EC y se señalan aquellos seleccionados de acuerdo a los criterios mencionados

Tabla 1. Indicadores y subindicadores analizados

INDICADOR	SUBINDICADOR	SELECCIONADO
1. AUTOSUFICIENCIA DE LA UE EN CUANTO A MATERIAS PRIMAS		NO
2. CONTRATACIÓN PÚBLICA ECOLÓGICA		NO
3. GENERACIÓN DE RESIDUOS	3.A Generación de residuos municipales per cápita.	SÍ
	3.B. Generación de residuos, excluidos los principales residuos minerales, por unidad de PIB	NO
	3.C Generación de residuos, excluidos los principales residuos minerales, por consumo de materiales domésticos	NO
4. RESIDUOS ALIMENTARIOS		NO
5. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS	5.A Tasa de reciclaje de los residuos municipales por países	SÍ
	5.B. Tasa de reciclaje de todos los países, excluidos los principales residuos minerales	NO
6. RECUPERACIÓN DEL RECICLAJE DE FLUJOS DE RESIDUOS ESPECÍFICOS	6.A Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase	SÍ
	6.B Tasa de reciclaje de los envase de plástico	SÍ
	6.C Tasa de reciclaje de los envases de madera	SÍ
	6.D Tasa de reciclaje de residuos electrónicos	SÍ
	6. E Tasa de reciclaje de residuos biológicos	SÍ
	6.F. Tasa de recuperación de residuos de construcción y demolición	NO
7. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS	7.A. Tasas de insumos de reciclaje al final de la vida útil (EOL-RIR)	NO
	7.B Tasa de uso de material circular	SÍ

INDICADOR	SUBINDICADOR	SELECCIONADO
8. COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES.	8.A comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE (28)	SÍ
	8.B comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)	SÍ
	8 B comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE (28)	SÍ
9. INVERSIÓN PRIVADA, EMPLEO Y VALOR AÑADIDO BRUTO.	9.A Inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la EC (porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes)	SÍ
	9.B. Personas empleadas relacionadas con la EC	SÍ
	9.C Valor añadido al costo de los factores de la EC	SÍ
10. PATENTES RELACIONADAS CON EL RECICLAJE Y LAS MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS		NO

Fuente: Elaboración propia, a partir de (COM 2018, 29 final)

Todos los indicadores pertenecientes al Marco de seguimiento para la EC están descritos en el Anexo del presente trabajo haciendo hincapié en su cálculo e importancia de acuerdo a los MetaDatos ofrecidos por Eurostat, así como el propio Marco De Seguimiento (COM 2018, 29 final).

3.2. Metodología

3.2.1. Planteamiento Teórico: Cuestiones Generales

La metodología usada para la construcción de dos índices compuestos que permitan evaluar el grado de compromiso e implicación en la transición a una EC de cada país miembro de la UE(28) en el periodo analizado se basa en la propuesta por Nardo et al., (2005):

1. **Desarrollo de un marco conceptual:** en este caso el Marco de Seguimiento para la EC.
2. **Selección de datos: indicadores y subindicadores** que engloben todos o prácticamente todos los países de la UE(28), relevantes en el Plan de Acción de la EC y que contengan datos ofrecidos por Eurostat los años 2014 y 2017.
3. **Imputación de datos perdidos:** en este trabajo no se han imputado datos perdidos con el objetivo de mantener la imagen fiel de los datos ofrecidos del Marco de seguimiento y así poder obtener conclusiones más robustas sobre el mismo.
4. **Análisis Multivariante:** de acuerdo a las cuatro etapas y aspectos de la EC.
5. **Normalización de los datos:** para la normalización de los datos analizados se ha usado la técnica de Ranking (clasificación). De acuerdo con Nardo et al., (2005) no se ve afectada por valores atípicos y permite observar la situación de los países en los diferentes indicadores y en términos de posiciones relativas.
6. **Ponderación y agregación:** para evitar errores de sesgo a todos los subindicadores dentro de un indicador se les ha dado el mismo peso, así como a todos los indicadores dentro de un grupo y a cada uno de los cuatro grupos para luego ofrecer un indicador global de acuerdo a cada uno de los cuatro grupos que componen el marco de seguimiento.
7. **Visualización de los resultados.**

3.2.2. Planteamiento Empírico: Elaboración de Indicadores Compuestos

En el presente trabajo se han elaborado dos indicadores compuestos como medidas del grado de compromiso de los países de la UE con la implantación de un modelo de economía sostenible y descarbonizada. El primero, mide la situación de cada país en 2017 en el avance hacia una EC.

Se han utilizando los diferentes indicadores y subindicadores analizados usando como método de normalización el del ranking (Nardo et al., 2015)

El segundo indicador construido mide, el progreso en la implantación del nuevo modelo económico de cada país entre 2014 y 2017 usando como método de normalización la tasa de variación en primer lugar, y posteriormente el ranking.

- Elaboración del primer indicador compuesto:

Una vez descargados los datos procedentes de Eurostat se han clasificado por etapas, indicadores y subindicadores. Posteriormente, se han seleccionado los datos de cada país correspondientes al año 2017 distinguiéndose entre indicadores y subindicadores cuyos aumentos de valor favorecen a la EC (tasas de reciclaje, tasa de uso de material circular, comercio de materias primas reciclables, inversión, empleo y valor añadido bruto...) y aquellos cuya disminución favorece la EC (Generación de residuos). Los primeros, mediante una hoja de cálculo se han ordenado de mayor a menor permitiendo establecer un orden relativo entre países en función de su valor. Mientras que los segundos, se han ordenado de menor a mayor.

$y_p^i = \mathbf{Ranking} (x_p^i \in X)$	Ecuación (1)
--	---------------------

Siendo:

- **X** el conjunto de países.
- **x** el valor que tiene el indicador o subindicador para el país **p**.
- **i** el subindicador u indicador para el que queremos establecer un ranking de países.
- y_p^i el orden que ocupa el país **p** para el indicador o subindicador **i** del dentro del conjunto de países comprendido entre el 1 y el 28.

Los rankings se representan mediante gráficas radiales y en diferentes tablas. Nos permiten medir la situación relativa de cada país respecto a los demás.

Posteriormente, a cada país se le ha asignado entre tres colores en función de su posición respecto a la media de la UE(28):

- **Rojo:** Si el valor del subindicador o indicador es menor a la media de la UE(28) respecto a ese indicador.
- **Amarillo:** Si el valor del subindicador o indicador es igual a la media de la UE(28) respecto a ese indicador.
- **Verde:** Si el valor del subindicador o indicador es superior a la media de la UE(28) respecto a ese indicador.

A continuación, se ha realizado una media ponderada entre los subindicadores pertenecientes al mismo indicador para obtener un indicador compuesto, como se le ha dado a cada indicador el mismo peso se convierte en una media aritmética:

$$I_p^j = w^i \cdot y_p^{ij} = w^1 y_p^{1j} + \dots + w^n y_p^{nj} \quad \text{Ecuación (2)}$$

Siendo:

- **n:** el número de subindicadores que componen el indicador.
- w^i : *el peso del indicador* $w^i = \frac{1}{n}$;
(*Todos los subindicadores tienen el mismo peso*).
- **p:** el país de referencia.
- **y:** la posición que ocupa el país **p**, para el indicador **i**.

- I_p^j : el indicador compuesto j para cada país p.

Después, se ha realizado la misma operación para cada uno de los grupos de indicadores obteniendo 4 valores.

$$IN_p^j = w^i \cdot I_p^{ij} = w^1 \cdot I_p^{1j} + \dots + w^n \cdot I_p^{nj} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Siendo:

- **N**: el número de indicadores que componen el grupo de indicadores.
- w^i : el peso del indicador y $w^i = \frac{1}{n}$;
(Todos los subindicadores tienen el mismo peso).
- **p**: el país de referencia.
- **I**: la posición que ocupa el país p, para el indicador i.
- IN_p^j : el indicador compuesto de grupo j para cada país p.

Por último, se ha obtenido un indicador global realizando la media de los 4 grupos. Eliminandose aquellos países que no tuvieran los datos completos de alguno de los indicadores o subindicadores.

$$If = \frac{\sum_{j=1}^4 IN_p^j}{4} \quad \text{Ecuación (4)}$$

Siendo:

- **If**: el indicador final.
- Elaboración del segundo indicador compuesto:

Se han seleccionado los datos de cada país correspondientes al año 2017 distinguiéndose entre indicadores y subindicadores cuyos aumentos de valor favorecen a la EC (tasas de reciclaje, tasa de uso de material circular, comercio de materias primas reciclables, inversión, empleo y valor añadido bruto...) y aquellos cuya disminución favorece la EC (generación de residuos). Una vez clasificados, se ha calculado la tasa de variación de cada país entre el año 2014 y el año 2017 para cada indicador y subindicador:

$$TV(\%) = \frac{y_{(2017)p}^i - y_{(2014)p}^i}{y_{(2014)p}^i} \cdot 100 \quad \text{Ecuación (5)}$$

Una vez calculadas las tasas de variación, se han ordenado los países de mayor a menor tasa de variación si el crecimiento del indicador favorecía la EC y de menor a mayor tasa de variación si el crecimiento del indicador desfavorecía la EC. Estableciendo un ranking:

$$y_p^i = \text{Ranking} (x_p^i \in X) \quad \text{Ecuación (6)}$$

Siendo

- **X**: el conjunto de países.
- **x**: el valor que tiene el indicador o subindicador para el país p
- **i**: el subindicador u indicador para el que queremos establecer un ranking de países.
- **y_pⁱ**: el orden que ocupa el país p para el indicador o subindicador i del dentro del conjunto de países comprendido entre el 1 y el 28.

Los rankings, en este caso, se han representado con gráficos de barras que representan los aumentos o disminuciones de las tasas de variación. En el eje vertical se ha representado el % de variación y en el eje horizontal los países numerados del 1 al 28 según su posición relativa en el ranking.

Posteriormente, a cada país se le ha asignado uno entre tres colores en función de su tasa de variación:

- **Rojo**: Si la tasa de variación entre 2014 y 2017 desfavorece la transición hacia una EC.
- **Amarillo**: Si la tasa de variación se ha mantenido constante entre 2014 y 2017.
- **Verde**: Si la tasa de variación entre 2014 y 2017 favorece la transición hacia una EC.

A continuación, se ha realizado una media ponderada entre los subindicadores pertenecientes al mismo indicador para obtener un indicador compuesto, como se le ha dado a cada indicador el mismo peso se convierte en una media aritmética:

$$I_p^j = w^i \cdot y_p^{ij} = w^1 \cdot y_p^{1j} + \dots + w^n \cdot y_p^{nj} \quad \text{Ecuación (7)}$$

Siendo:

- **n**: el número de subindicadores que componen el indicador.
- **wⁱ**: el peso del indicador y $w^i = \frac{1}{n}$;
(Todos los subindicadores tienen el mismo peso)
- **p**: el país de referencia.
- **y**: la posición que ocupa el país p, para el indicador i.
- **I_p^j**: el indicador compuesto j para cada país p.

Después, se ha realizado la misma operación para cada uno de los grupos de indicadores obteniendo 4 valores.

$$IN_p^j = w^i \cdot I_t^{ij} = w^1 \cdot I_p^{1j} + \dots + w^n \cdot I_p^{nj} \quad \text{Ecuación (8)}$$

Siendo:

- **n** el número de indicadores que componen el grupo de indicadores.
- **wⁱ**: *el peso del indicador* y $w^i = \frac{1}{n}$;
(*Todos los subindicadores tienen el mismo peso*)
- **t**: el país de referencia.
- **I**: la posición que ocupa el país p, para el indicador i.
- **IN_t^j**: el indicador compuesto de grupo j para cada país p.

Por último, se ha obtenido un indicador global realizando la media de los 4 grupos. Eliminandose aquellos países que no tuvieran los datos completos de alguno de los indicadores o subindicadores.

$$I_f = \frac{\sum_{i=1}^4 IN_i}{4}$$

Ecuación (9)

Siendo:

- **I_f** el indicador final.

La presente metodología permite, por una parte, medir la posición de cada país en su camino de transición hacia una EC y por otra parte nos indica su evolución relativa con respecto a la media en el periodo analizado. Distinguiéndose 6 situaciones para los países:

Tabla 2: Situación de cada país en la transición a la EC

↑	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación mejora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017	→	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación se mantiene de 2014 a 2017.	↓	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación empeora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017
↓	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación empeora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017.	→	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación se mantiene de 2014 a 2017.	↑	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación mejora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017

Fuente: Elaboración propia

Por todo ello, esta metodología, mediante los indicadores compuestos contruidos, permite asignar a cada uno de los países miembros de la UE una posición global en el camino de transición hacia la EC, así como una valoración global de sus progresos que permita llevar a posteriores conclusiones.

3.2.3. Elaboración de los indicadores compuestos

En la **tabla 3** se presentan los indicadores utilizados para la elaboración de los dos indicadores compuestos. Se expresan las unidades de medida, los años usados para los indicadores, así como la rigurosidad de los datos ofrecidos por Eurostat.

Tabla 3: Descripción de los indicadores utilizados para la elaboración de los indicadores compuestos

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	AÑOS	FUENTE DE DATOS
3. GENERACIÓN DE RESIDUOS	3.A. Generación de residuos municipales per cápita	Kg per cápita	2014 y 2017	Chipre y Polonia: Estimados EU(28) y EU(27) estimados por Eurostat
5. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS	5.A. Tasa de reciclaje de los residuos municipales	Porcentaje	2014 y 2017	Chequia, Chipre y Polonia y eslovenia: Estimados EU(28) y EU(27) estimados por Eurostat
6. RECUPERACIÓN DEL RECICLAJE DE FLUJOS DE RESIDUOS ESPECÍFICOS	6.A. Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase	Porcentaje	2014 y 2017	
	6. A. Tasa de reciclaje de los envase: envases de plástico	Porcentaje	2014 y 2017	
	6. C Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase: envases de madera	Porcentaje	2014 y 2017	Suecia: Datos procedentes de la ruptura en series temporales.
	6. D. Tasa de reciclaje de residuos electrónicos	Porcentaje	2014 y 2017	EU(28) ,EU(27) , Eslovaquia y Grecia: estimados por Eurostat. Bulgaria, Chipre, Grecia y Reino Unido: Difieren en la definición del indicador.
	6. E. Tasa de reciclaje de residuos biológicos	Kg per cápita	2014 y 2017	EU(28) ,EU(27) : estimados por Eurostat. Chequia y Polonia Estimados por Eurostat

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	AÑOS	FUENTE DE DATOS
7. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS	7.B. Tasa de uso de material circular	Porcentaje	2014 y 2017	Todos los datos son estimados por Eurostat
8. COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES.	8.A. Comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE(28)	Toneladas	2014 y 2017	
	8.B Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)	Toneladas	2014 y 2017	
	8.C Comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE(28)	Toneladas	2014 y 2017	
9. INVERSIÓN PRIVADA, EMPLEO Y VALOR AÑADIDO BRUTO.	9.A Tasa de variación de la inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la EC	porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes)	2014 y 2017	EU(28) ,EU(27) : estimados por Eurostat. Datos no disponibles de: Chequia, Dinamarca, Estonia (Solo 2016), Irlanda, Francia, Luxemburgo, Malta, Eslovenia y Reino Unido.
	9.B. Personas empleadas relacionadas con la EC respecto al total	Porcentaje de toda la población empleada.	2014 y 2017	EU(28) ,EU(27) : estimados por Eurostat. Datos no disponibles de: Chequia, Dinamarca (2017), Irlanda, Luxemburgo, Malta y Reino Unido.
	9.C Valor añadido al costo de los factores de la EC	Porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes	2014 y 2017	EU(28) ,EU(27) : estimados por Eurostat. Datos no disponibles de Chequia, Dinamarca (2017), Estonia, Irlanda, Luxemburgo, Malta, Reino Unido (2017)

Fuente: Elaboración propia, a partir de COM (2018) 29 final y Eurostat en 2020

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Gráficas y rankings

A continuación se presentan las gráficas pertenecientes a cada uno de los indicadores analizados. Para cada indicador se han analizado los 28 países pertenecientes a la UE (hasta 2020). Se han ordenado en función de su posición en el camino de la transición hacia una EC. Los primeros países son los que están más avanzados en dicho tránsito, los últimos, los menos avanzados. Se distinguen 2 gráficas para cada indicador.

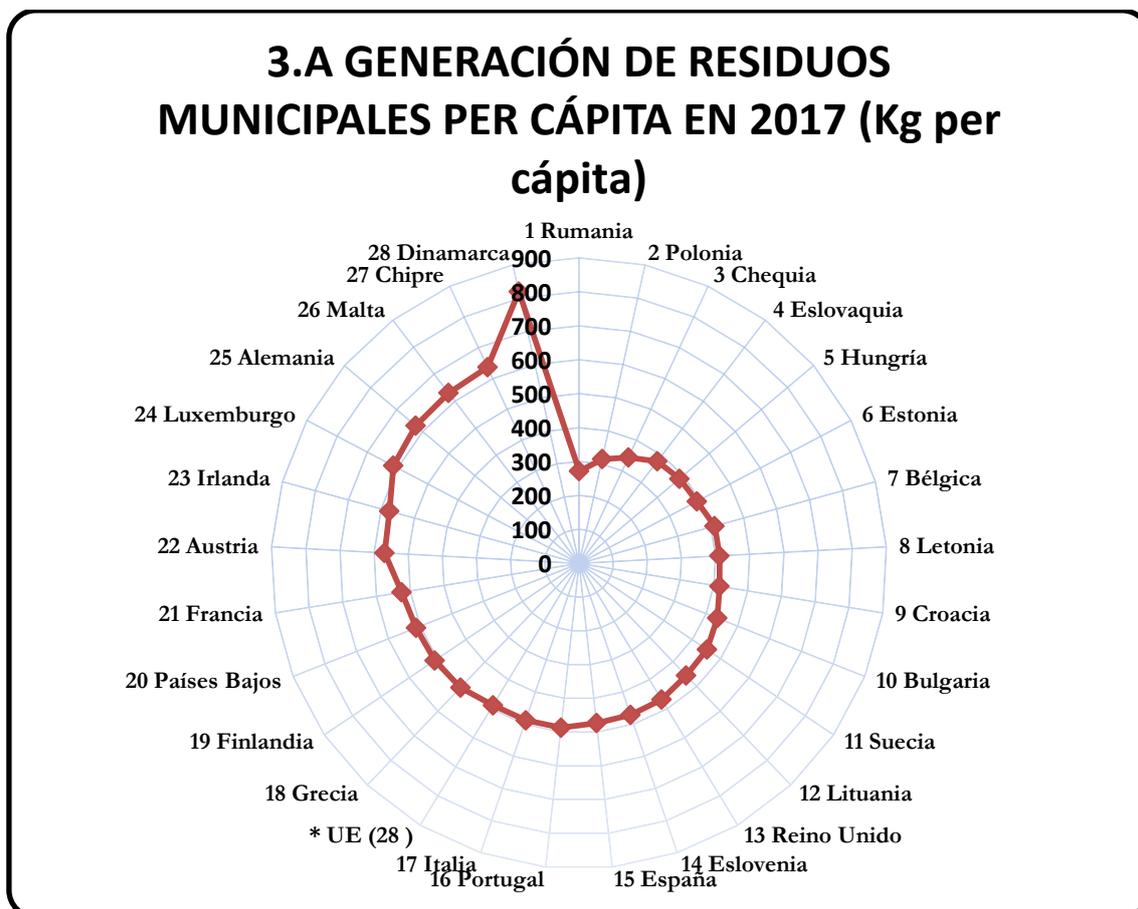
1. Gráfica que representa la posición absoluta del país para dicho indicador en 2017: Permite hacer un análisis de la situación de cada país en dicho año, así como realizar comparaciones relativas mediante el método de rankings. Como se representa la media europea para cada indicador en todas las gráficas de posición absoluta (salvo en las del grupo 8), se puede observar a simple vista qué países se sitúan por debajo de la media de la UE y qué países se sitúan por encima.

2. Gráfica que representa la posición de cada país en función de la Tasa de Variación experimentada por cada indicador entre 2014 y 2017: Igual que en el caso anterior se observa qué países (en verde) mejoran su situación respecto a 2014 en su tránsito a una EC, y en rojo qué países la empeoran. Aparece también si la UE(28) ha mejorado su situación o la ha empeorado. Estas gráficas permiten ver qué países evolucionan favorablemente hacia dicho tránsito, así como permite realizar una comparación relativa mediante ranking entre los mismos.

3. GENERACIÓN DE RESIDUOS

3.A. Generación de residuos municipales per cápita.

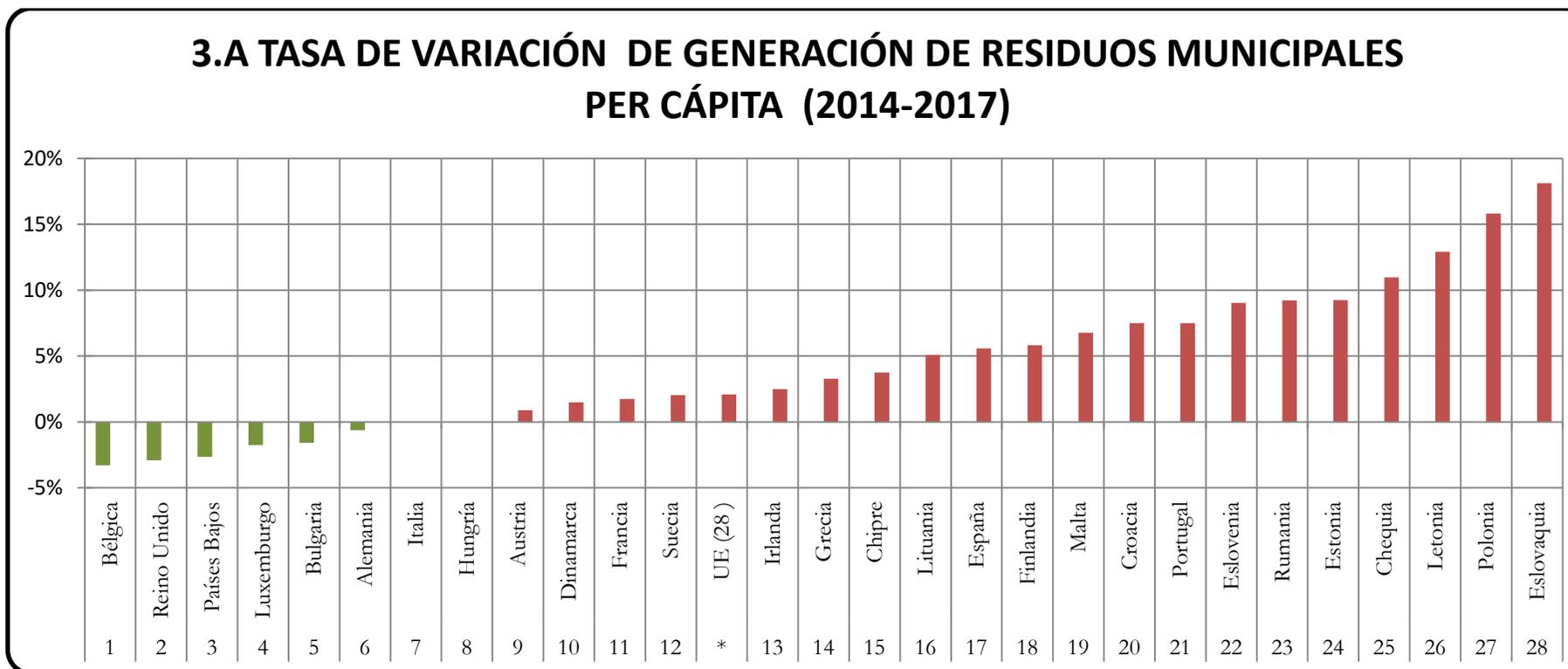
Gráfico 1: Generación de residuos municipales per cápita en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de seguimiento de la EC

En el **gráfico 1** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de menor generación de residuos municipales per cápita a mayor. Entre los países que menos residuos generan se encuentra Rumanía (272 Kg per cápita), Polonia (315 kg per cápita) y Chequia (344 kg per cápita), mientras que entre los más generadores de residuos, se encuentran Dinamarca (820 kg per cápita), Chipre (637 kg per cápita) y Malta (631 kg per cápita).

Gráfico 2: Tasa de variación de generación de residuos municipales per cápita (2014-2017)



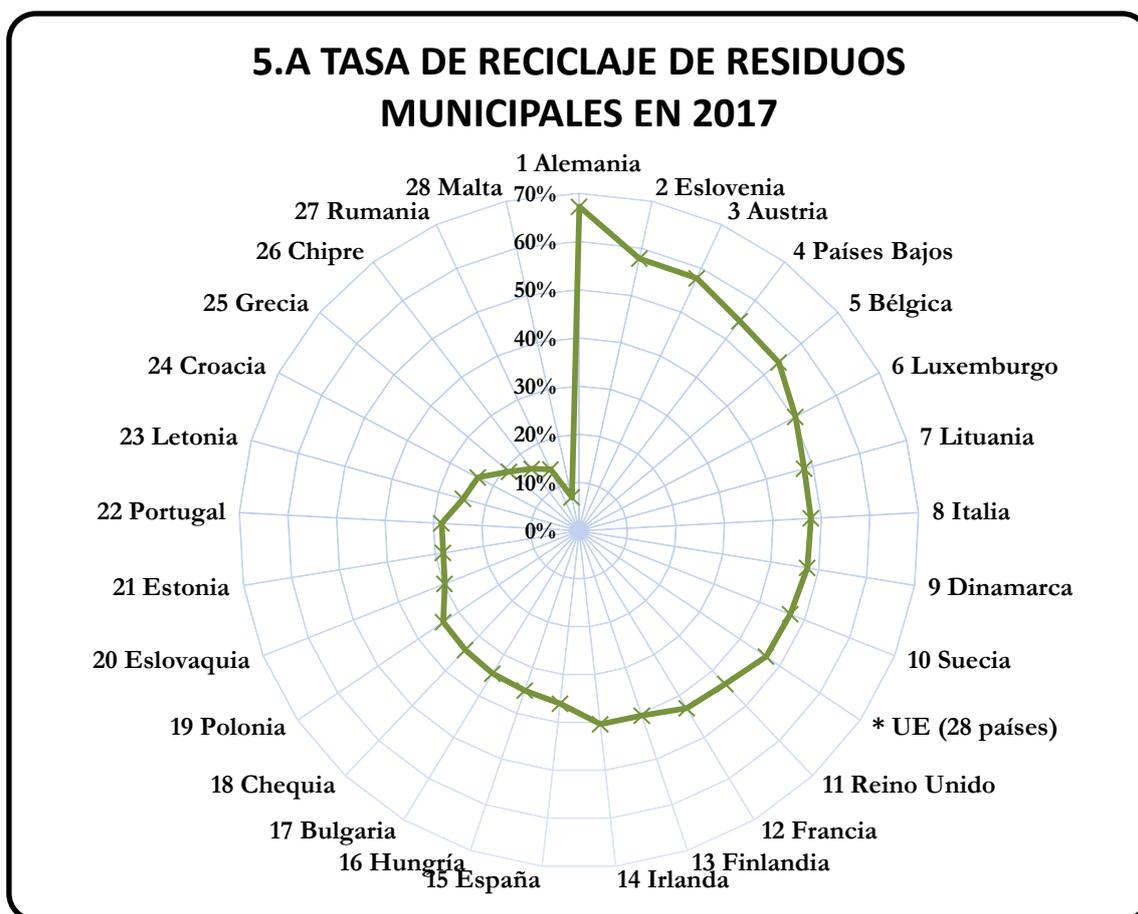
Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 2** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de menor tasa de variación de generación de residuos municipales per cápita a mayor. Destacan Bélgica (-3,29%), Reino Unido (-2,90%) y Países Bajos (-1,76%) como países que más han reducido dicha generación entre 2014 y 2017. En el lado contrario Eslovaquia (18,13%), Polonia (15,81%) y Letonia (12,91%) como países que más han aumentado la generación de residuos municipales per cápita

5. TASAS DE RECICLAJE

5.A. Tasa de reciclaje de los residuos municipales por países.

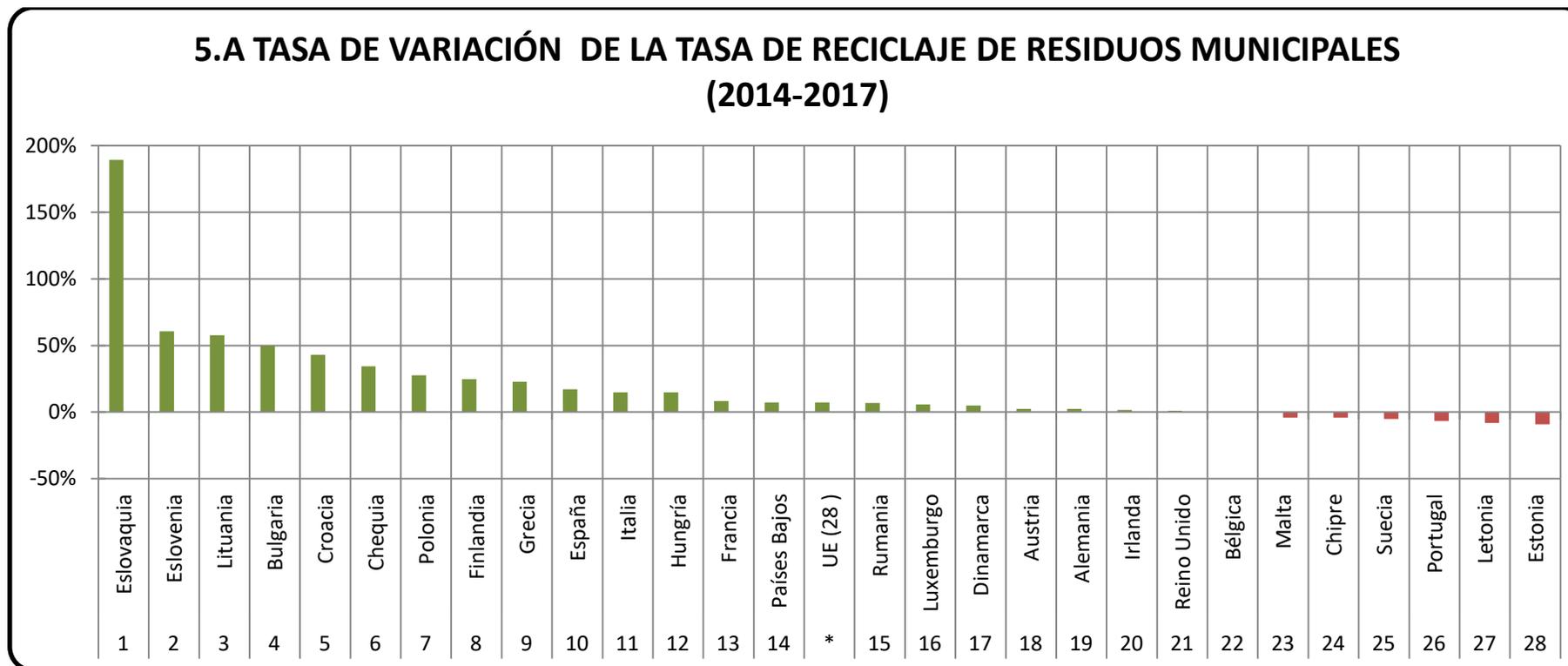
Gráfico 3: Tasa de reciclaje de residuos municipales en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 3** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de reciclaje de residuos municipales en 2017. Destacan: Alemania (67,2%), Eslovenia (57,8%) y Austria (57,7%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (7,1%), Rumanía (14%) y Chipre (16,1%)

Gráfico 4: Tasa de variación de la tasa de reciclaje de residuos municipales (2014-2017)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 4** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de menor tasa de variación de generación de la tasa de reciclaje de residuos municipales entre 2014 y 2017. Destacan: Eslovaquia (189,3%), Eslovenia (60,56%) y Lituania (57,7%) como países que más han aumentado dicha tasa, mientras que Estonia (-9,27%), Letonia (-8,15%) y Portugal (-6,58%) han disminuido la misma en el periodo estudiado

6. RECUPERACIÓN DEL RECICLAJE DE FLUJOS DE RESIDUOS ESPECÍFICOS

6.A. Tasa de reciclaje de todo tipo de envases

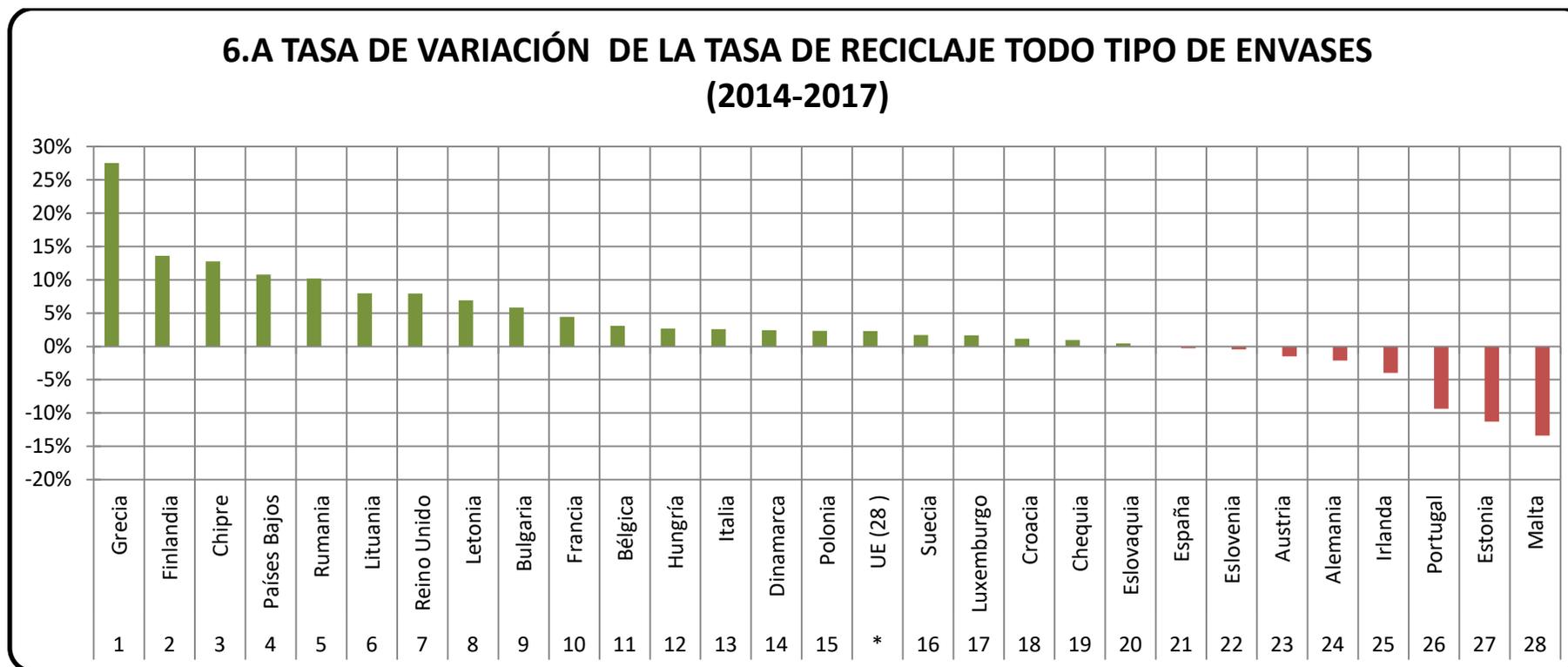
Gráfico 5: Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 5** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de todo tipo de envases en 2017. Destacan: Bélgica (83,8%), Países Bajos (78,1%) y Chequia (73,7%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (35,6%), Hungría (49,7%) y Croacia (53,3%)

Gráfico 6: Tasa de variación de la tasa de reciclaje de todo tipo de envases (2014-2017)

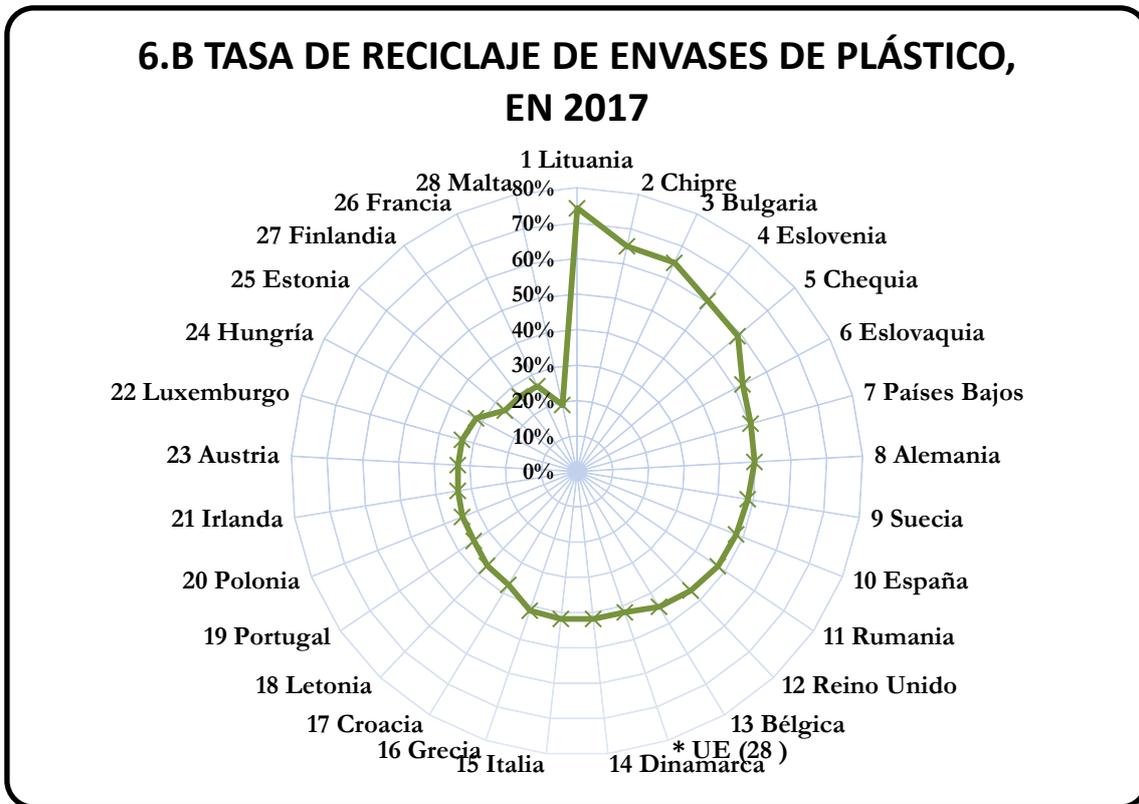


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 6** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de reciclaje de todo tipo de envases entre 2014 y 2017. Destacan Grecia (27,5%), Finlandia (13,6%) y Chipre (12,8%) como países que más han aumentado el reciclaje de residuos de envases en el periodo analizado y en el lado contrario Malta (-13,4%), Estonia (-11,3%) y Portugal (-9,3%) como países que más la han disminuido

6. B. Tasa de reciclaje de los envase de plástico.

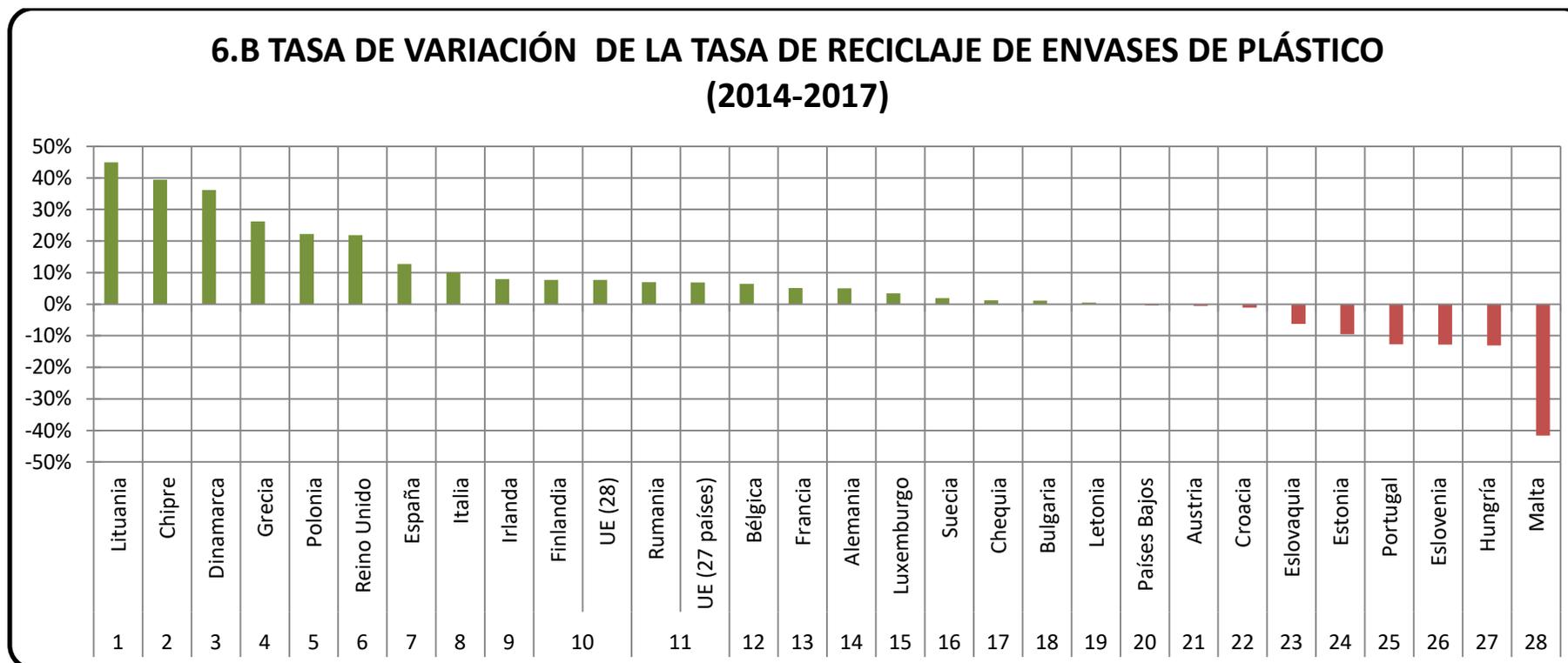
Gráfico 7: Tasa de reciclaje de envases de plástico, en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 7** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de reciclaje de residuos de envases de plástico en 2017. Destacan: Lituania (74,2%), Chipre (65,0%) y Bulgaria (64,8%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (19,2%), Francia (26,5%) y Finlandia (26,5%)

Gráfico 8: Tasa de variación de la tasa de reciclaje de Envases de Plástico

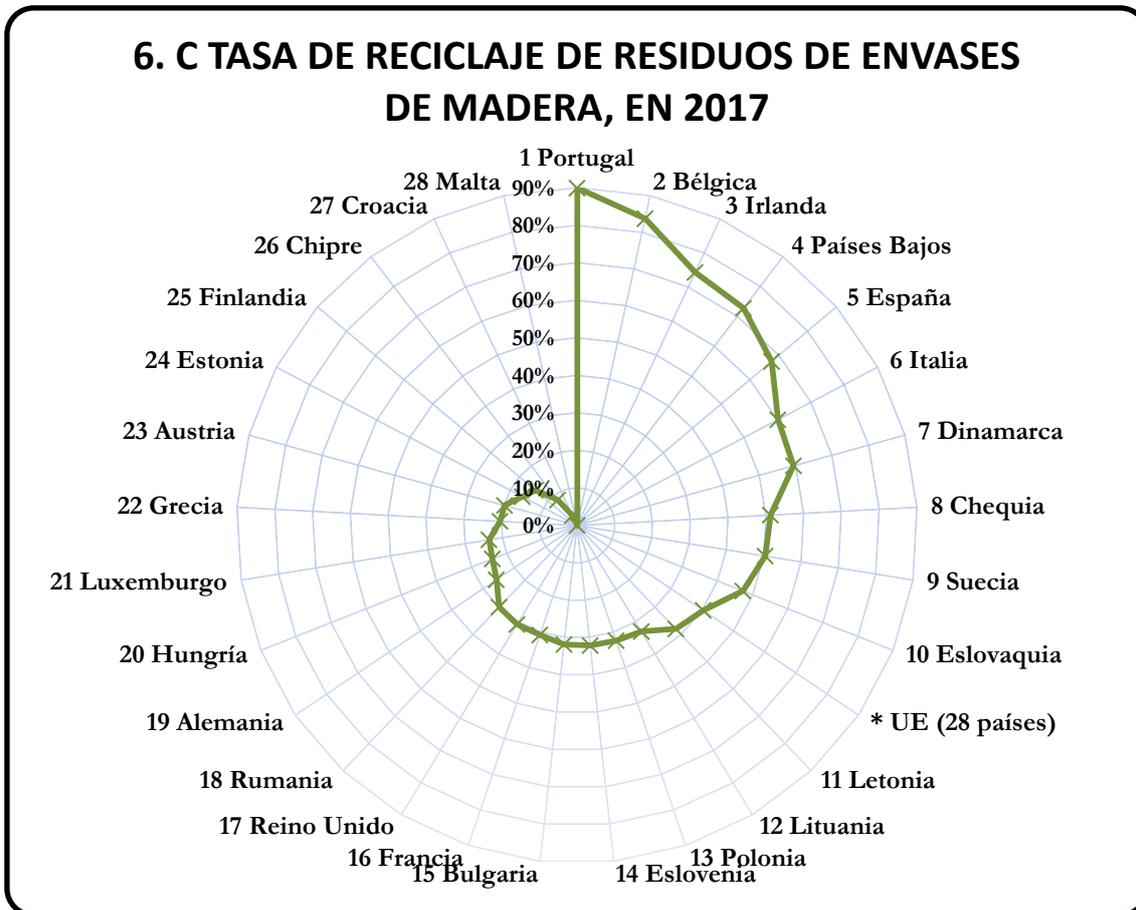


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 8** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de reciclaje de envases de plástico entre 2014 y 2017. Destacan Lituania (44,9%) , Chipre (39,5%) y Dinamarca (36,2%) como países que más han aumentado el reciclaje de residuos de envases de plástico en el periodo analizado y en el lado contrario Malta (-41,6%), Hungría (-13,0%) y Eslovenia (-12,8%) como países que más la han disminuido

6. C. Tasa de reciclaje de los envases de madera

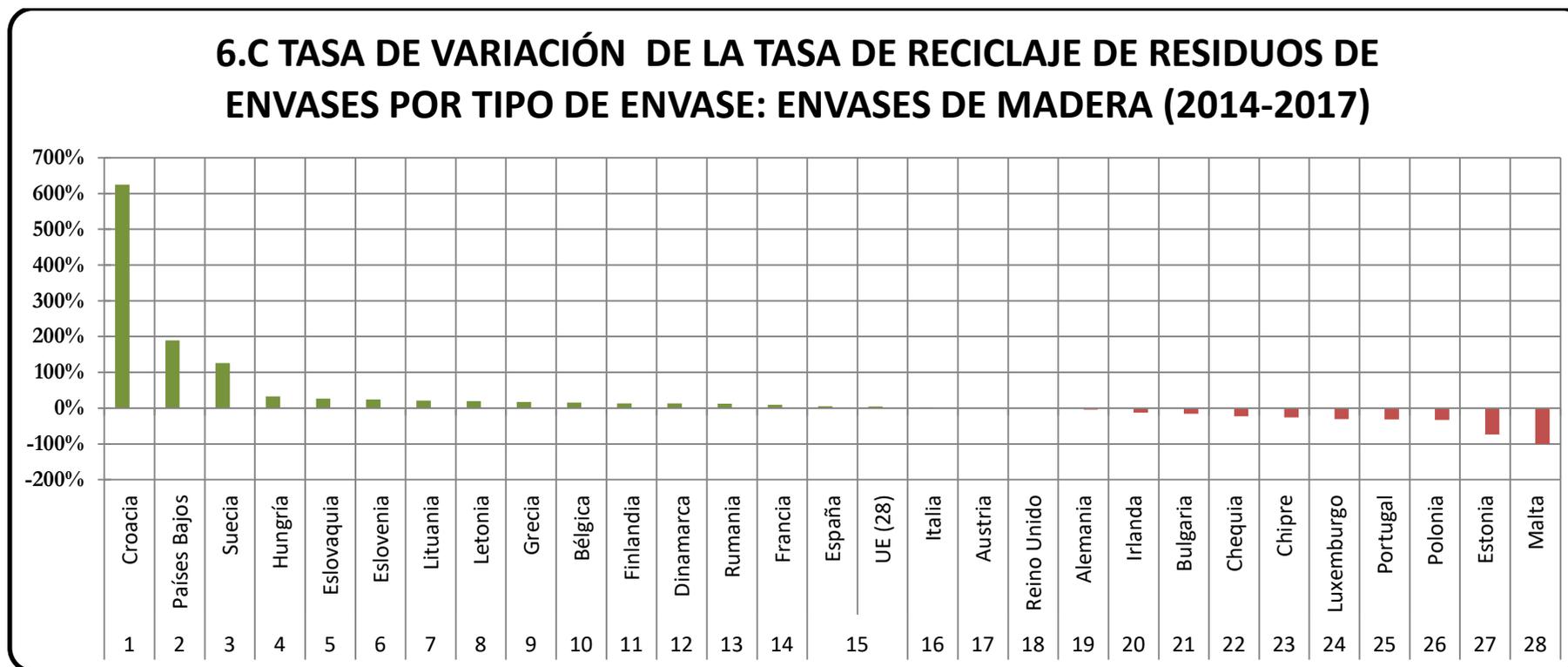
Gráfico 9: Tasa de reciclaje de Envases de Madera en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 9** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de reciclaje de residuos de envases de madera en 2017. Destacan: Portugal (89,9%), Bélgica (83,7%) e Irlanda (74,3%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (0%), Croacia (2,9%) y Chipre (8,5%)

Gráfico 10: Tasa de variación de Envases de Madera (2014-2017)

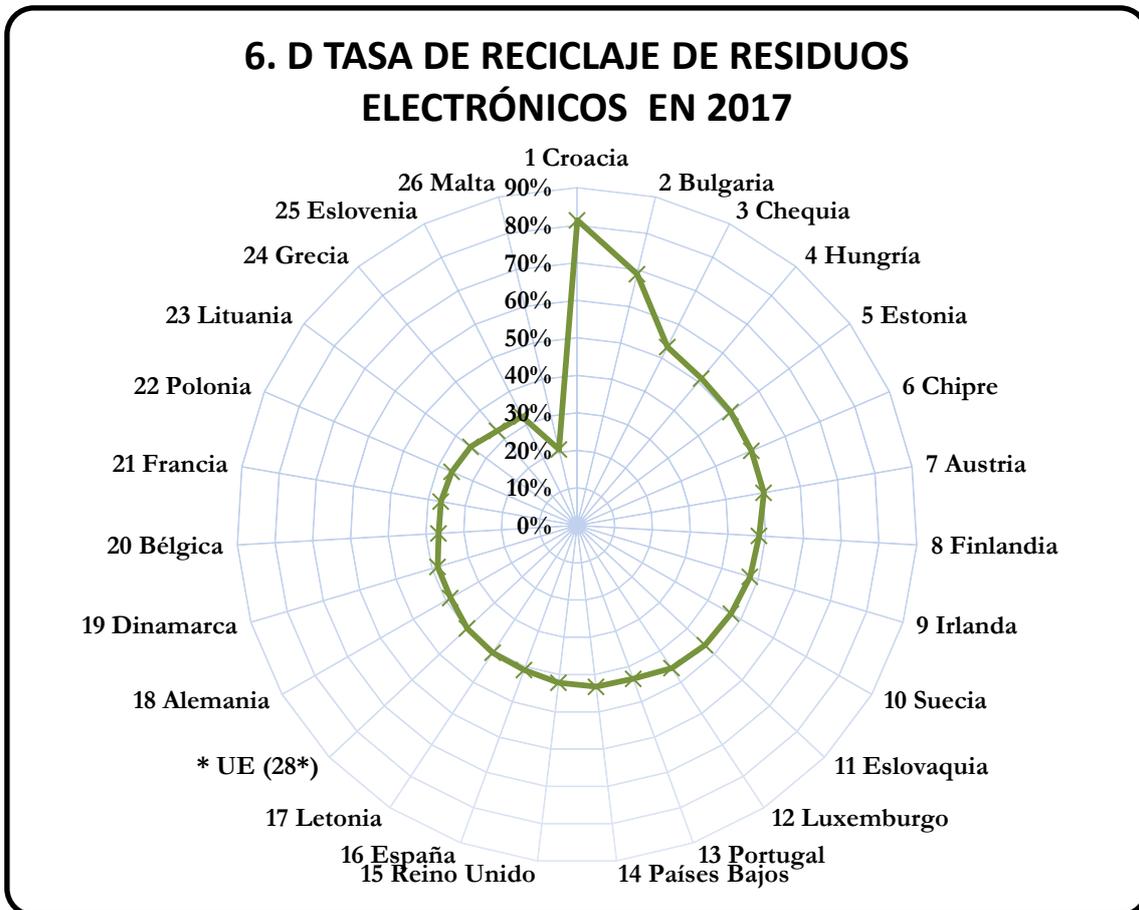


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 10** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de reciclaje de envases de madera entre 2014 y 2017. Destacan: Croacia (625,0%) , Países Bajos (189,6%) y Suecia (126,0%) como países que más han aumentado el reciclaje de residuos de envases de madera en el periodo analizado y en el lado contrario Malta (-100,0%), Estonia (-73,6%) y Polonia (-33,3%) como países que más la han disminuido

6. D. Tasa de reciclaje de residuos electrónicos.

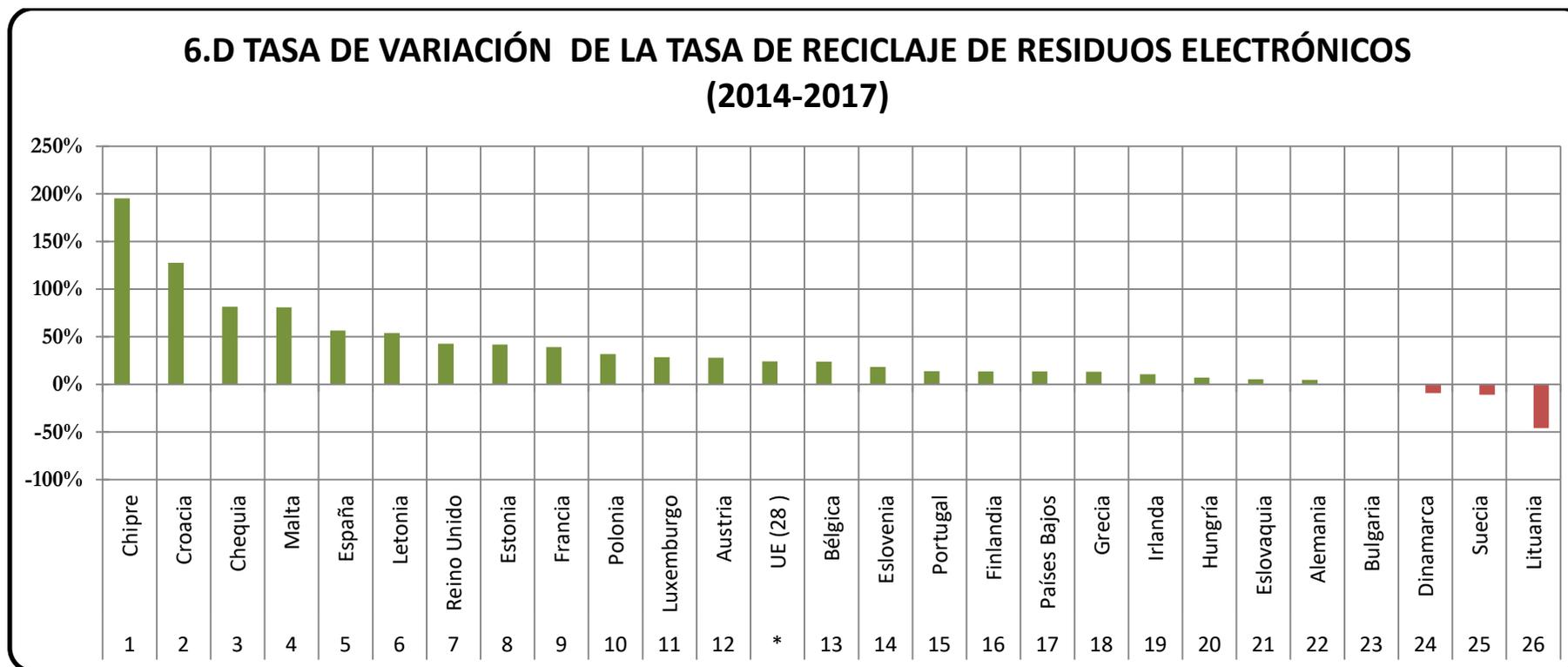
Gráfico 11: Tasa de reciclaje de residuos electrónicos en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 11** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de reciclaje de residuos electrónicos en 2017. Destacan: Croacia (81,3%), Bulgaria (68,8%) y Chequia (53,2%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (20,8%), Eslovenia (32,5%) y Grecia (32,9%)

Gráfico 12: Tasa de variación de la tasa de reciclaje de residuos electrónicos (2014-2017)

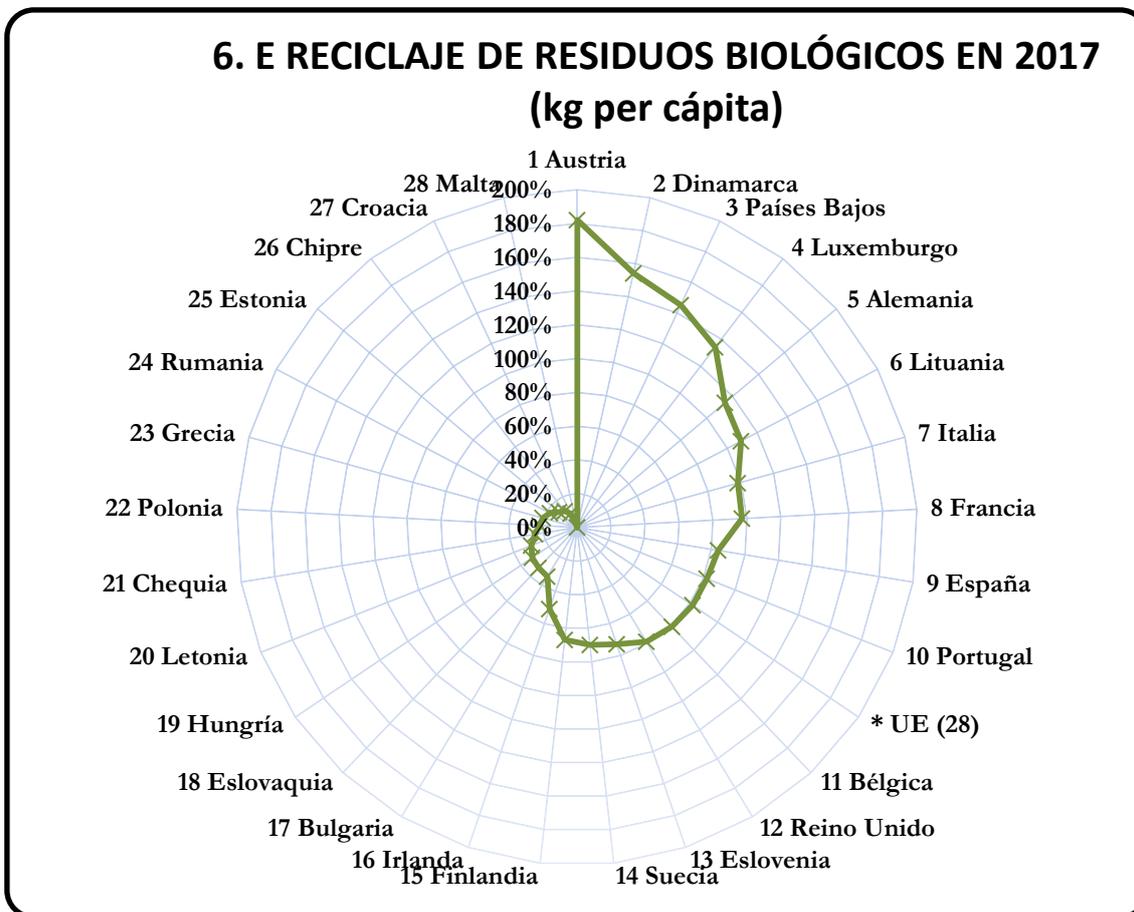


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 12** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de reciclaje de residuos electrónicos entre 2014 y 2017. Destacan: Chipre (195,3%), Croacia (127,7%) y Chequia (81,6%) como países que más han aumentado el reciclaje de residuos electrónicos en el periodo analizado y en el lado contrario: Lituania (-45,7%), Suecia (-10,8%) y Dinamarca (-9,0%) como países que más la han disminuido

6. E. Tasa de reciclaje de residuos biológicos

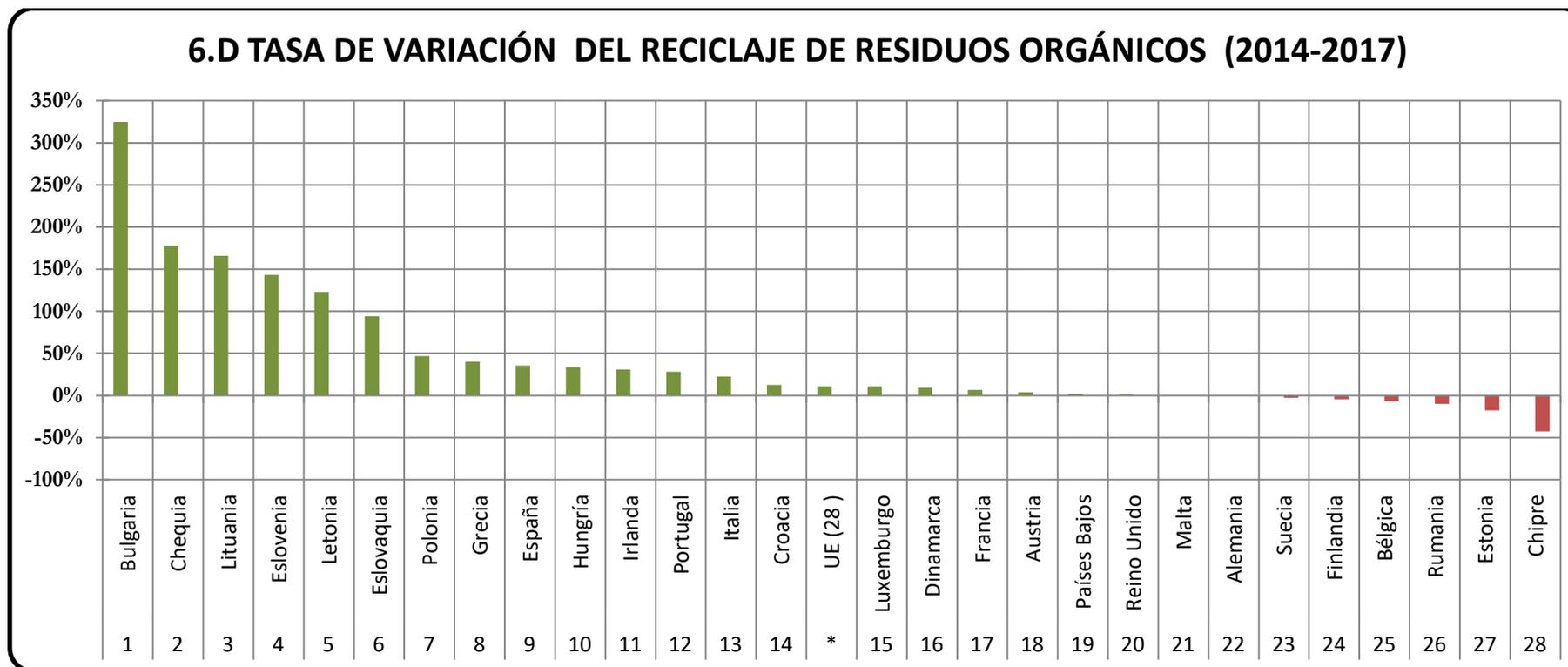
Gráfico 13: Reciclaje de residuos biológicos en 2017(kg per cápita)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 13** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de reciclaje de residuos biológicos en 2017. Destacan: Austria, (182 kg per cápita), Dinamarca (154 kg per cápita) y Países Bajos (145 kg per cápita) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Malta (0 kg per cápita), Croacia (9 kg per cápita) y Chipre (12 kg per cápita)

Gráfico 14: Tasa de variación del reciclaje de residuos orgánicos (2014-2017)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

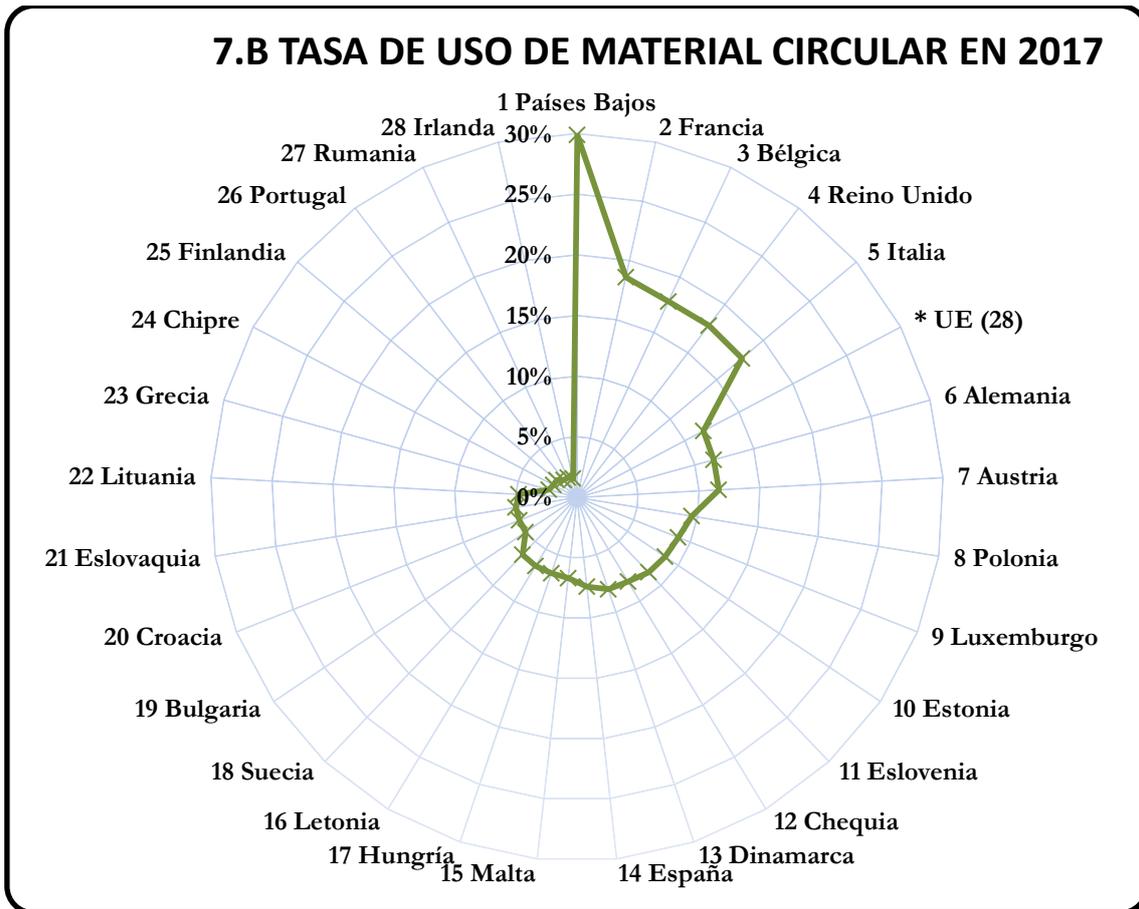
En el **gráfico 14** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de reciclaje de residuos biológicos entre 2014 y 2017. Destacan: Bulgaria (325,0%), Chequia (177,8%) y Lituania (165,9%) como países que más han aumentado el reciclaje de residuos biológicos en el periodo analizado y en el lado contrario: Chipre (-42,9%), Estonia (-17,7%) y Rumanía (-10,0%) como países que más la han disminuido

GRUPO 3: MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

7. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS

7.B. Tasa de uso de material circular

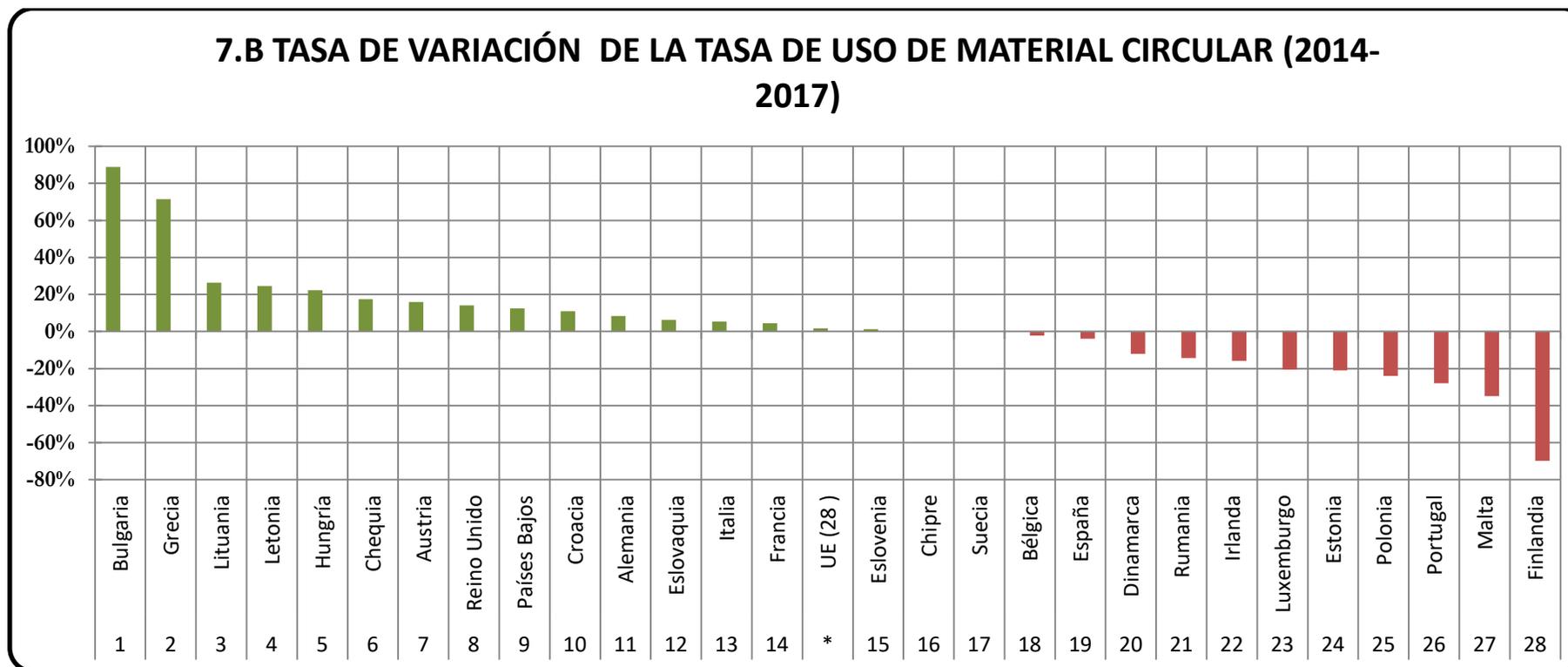
Gráfico 15: Tasa de uso de material circular en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 15** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de su tasa de uso de material circular en 2017. Destacan: Países Bajos (29,9%), Francia (18,6%) y Bélgica (17,8%) como países con mayor tasa y en el lado contrario: Irlanda (1,6%), Rumanía (1,8%) y Portugal (1,6%)

Gráfico 16: Tasa de variación de la tasa de uso de material circular (2014-2017)



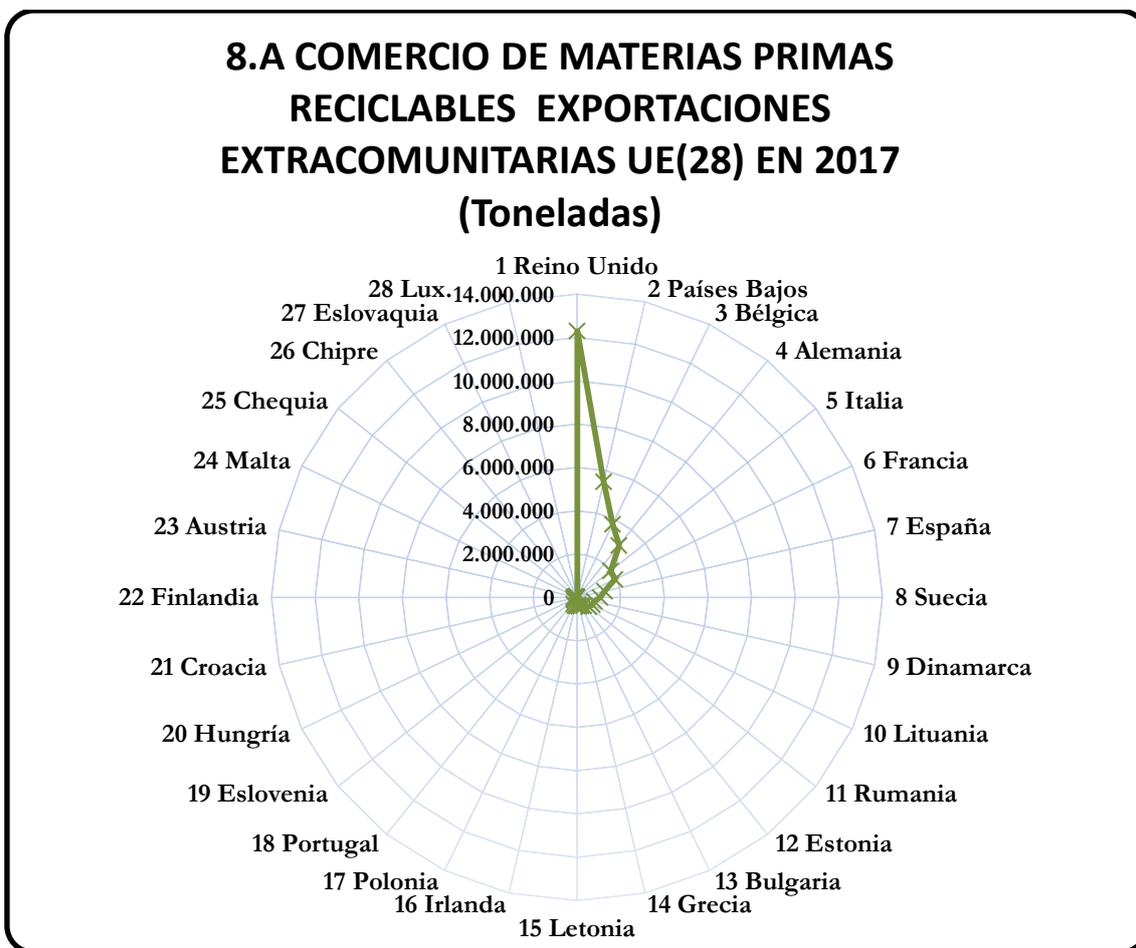
Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 16** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de la tasa de uso de material circular entre 2014 y 2017. Destacan: Bulgaria (88,9%), Grecia (71,4%) y Lituania (26,3%) como países que más han aumentado el uso de material circular en el periodo analizado y en el lado contrario: Finlandia (-69,9%) Malta (-35,0%) y Portugal (-28,0%), como países que más han disminuido

8. COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES.

8.A. Comercio de materias primas reciclables exportaciones extracomunitarias UE(28)

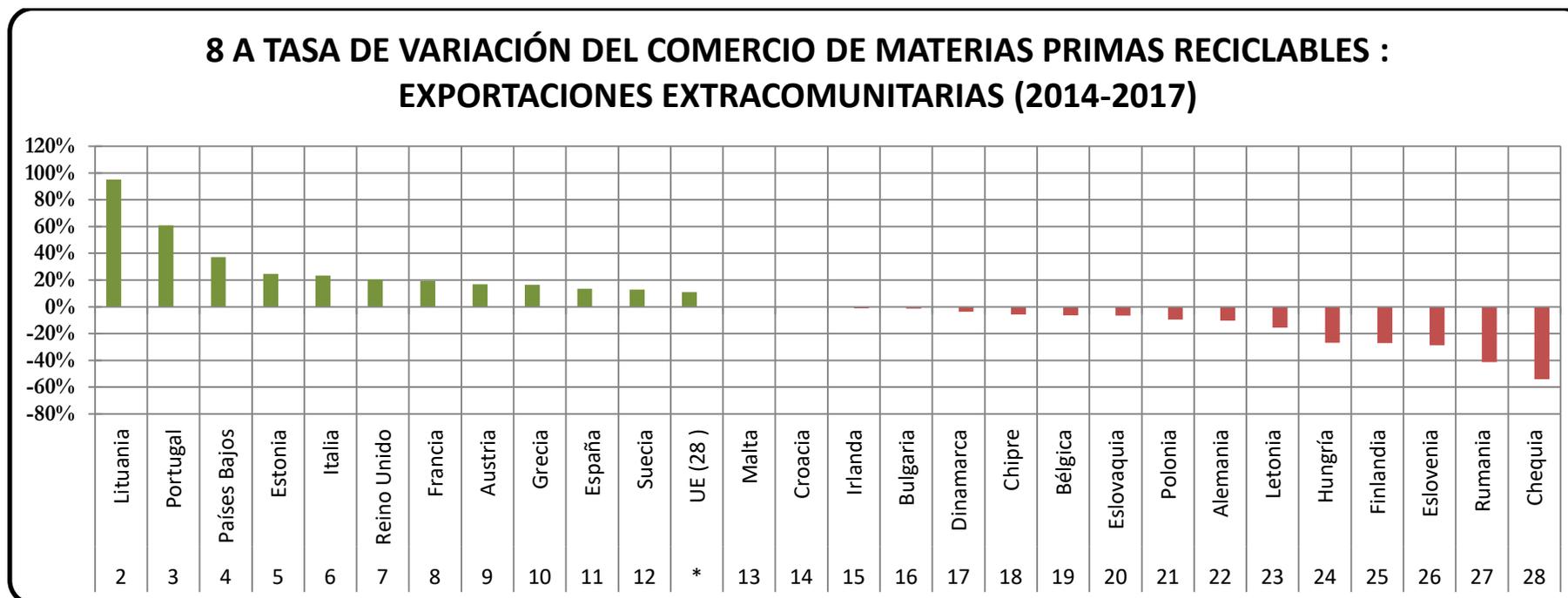
Gráfico 17: Comercio de materias primas reciclables: Exportaciones extracomunitarias UE (28) en 2017 (toneladas)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 17** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de las exportaciones extracomunitarias de materias primas reciclables en 2017. Destacan: Reino Unido (12.303.917 toneladas), Países Bajos (5.480.322 toneladas) y Bélgica (3.750.750 toneladas) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Luxemburgo (91 toneladas), Eslovaquia (29.150 toneladas) y Chipre (58.199 toneladas)

Gráfico 18: Tasa de variación del comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias (2014-2017)

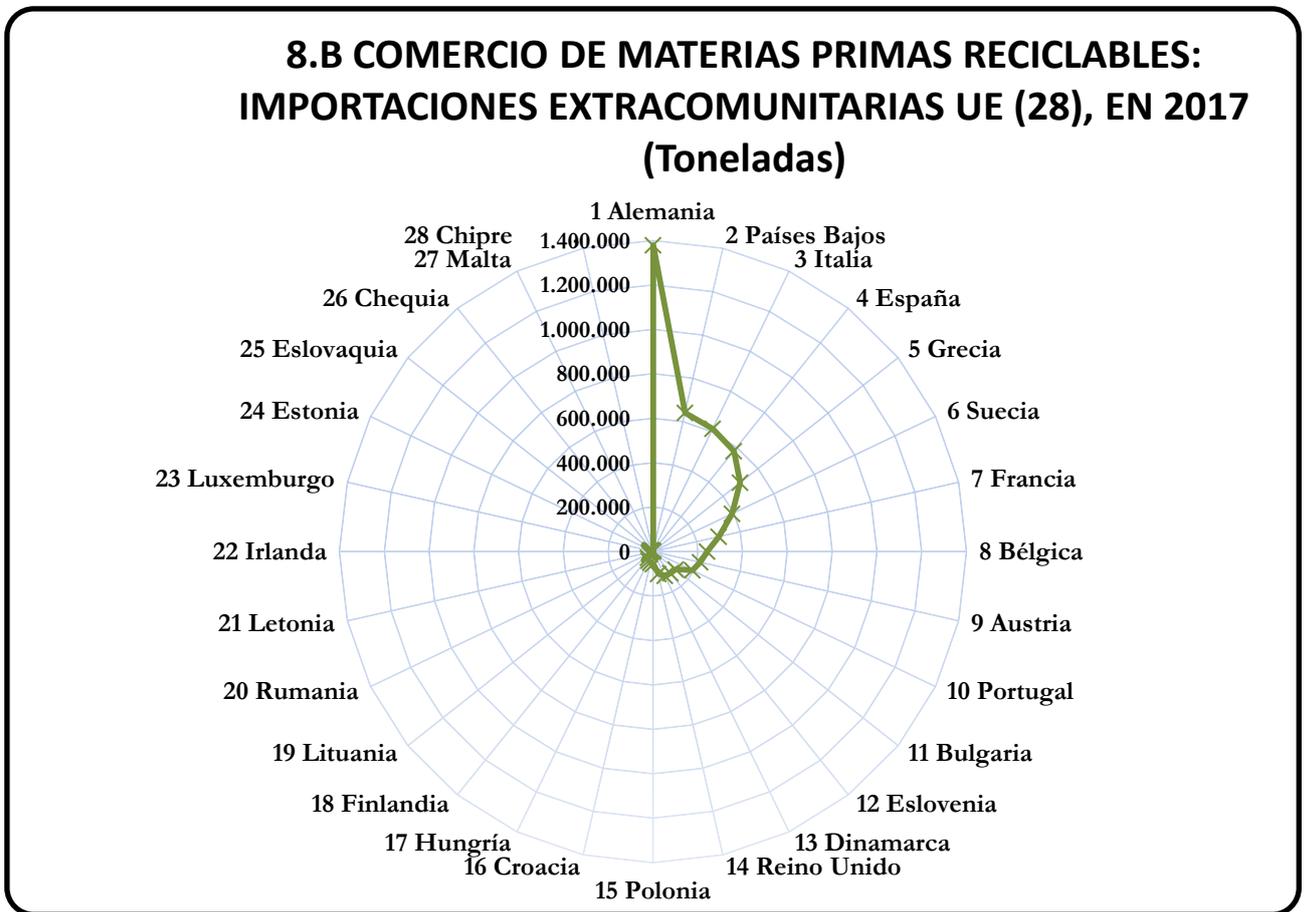


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 18** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de las exportaciones extracomunitarias de materias primas reciclables entre 2014 y 2017. Destacan: Luxemburgo (9000,0%), Lituania (95,2%), Portugal y Países Bajos (60,9%) como países que más han aumentado las exportaciones extracomunitarias de materias primas reciclables y en el lado contrario: Eslovenia (-28,8%), Rumanía (-41,3%) y Chequia (-54,1%) como países que más la han disminuido. (En el gráfico 18 no se representa 1)Luxemburgo debido a que su tasa de variación es del 9000% y no permite apreciar las diferencias entre el resto de países)

8.B Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)

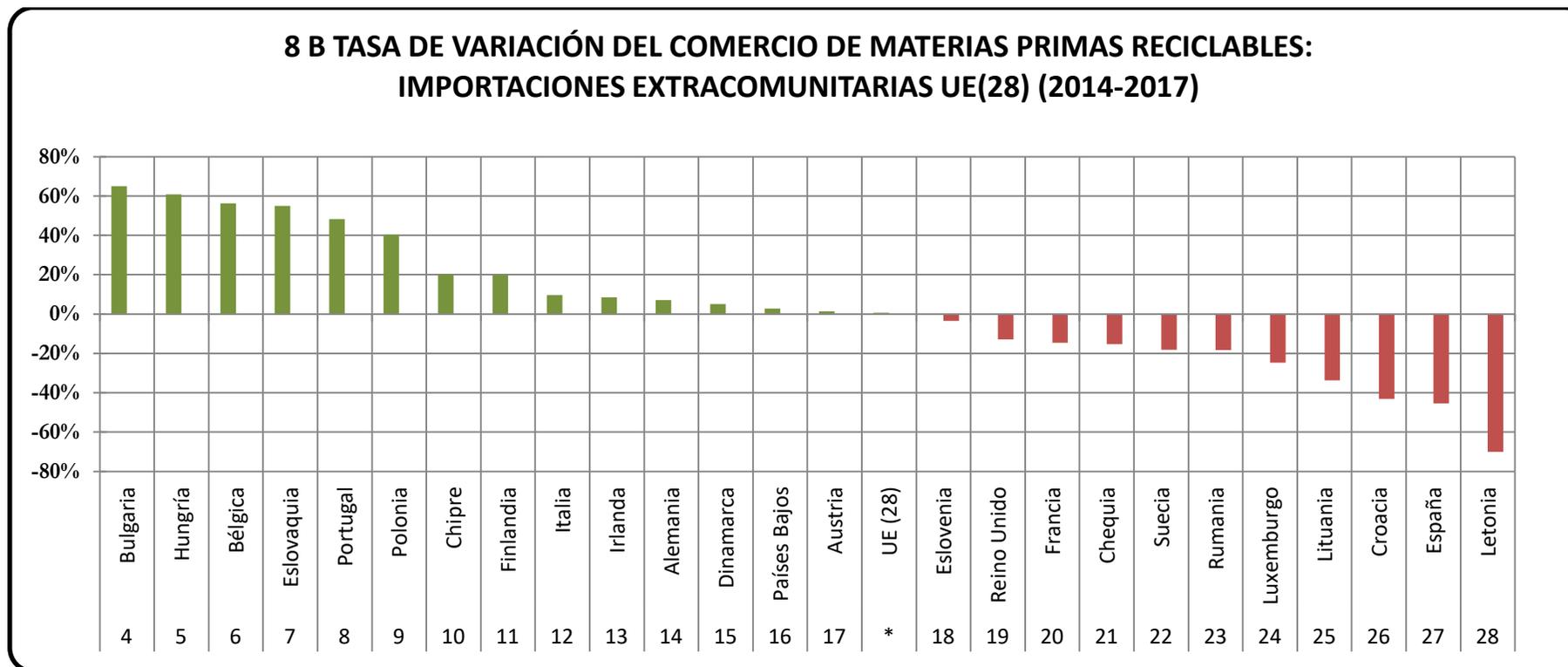
Gráfico 19: Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE(28) en 2017.



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 19** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de las importaciones extracomunitarias de materias primas reciclables en 2017. Destacan: Alemania (1.378.493 toneladas), Países Bajos (640.128 toneladas) e Italia (613.306 toneladas) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Chipre (78 toneladas), Eslovaquia (3.347 toneladas) y Luxemburgo (3.991 toneladas)

Gráfico 20: Tasa de variación del comercio de materias primas reciclables: Importaciones extracomunitarias UE(28) (2014-2017)

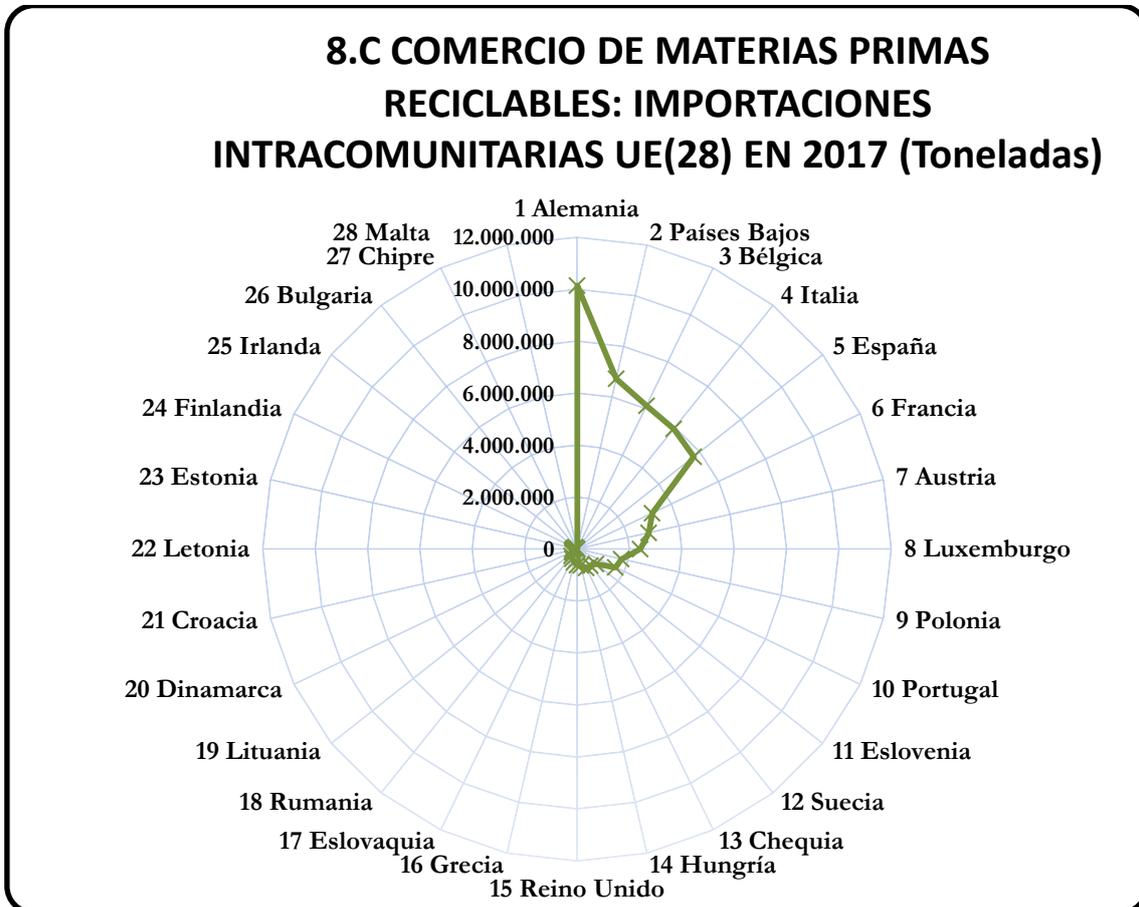


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 20** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de las importaciones extracomunitarias de materias primas reciclables entre 2014 y 2017. Destacan: Malta (7176,1%), Grecia (234,0%) y Estonia (1961 %) como países que más han aumentado las importaciones extracomunitarias de materias primas reciclables y en el lado contrario: Letonia (-70.,1%). España (-45,4%) y Croacia (-43,1%). No se representan 1) Malta , 7176,1%; 2) Grecia 233,9% y 3) Estonia , 196,1%)

8.C Comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE (28)

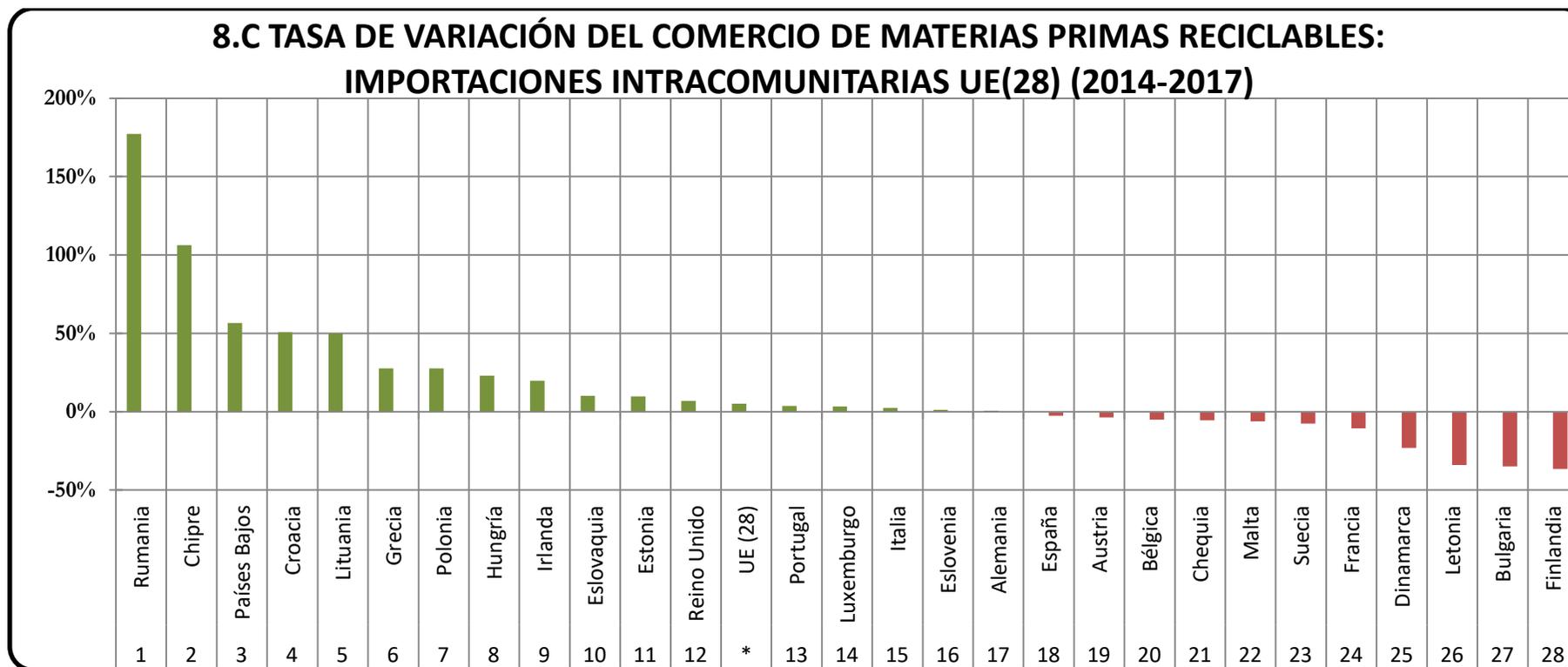
Gráfico 21: Comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE(28) en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 21** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de las importaciones intracomunitarias de materias primas reciclables en 2017. Destacan: Alemania (10.141.419 toneladas), Países Bajos (6.724.991 toneladas) y Bélgica (6.120.357 toneladas) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Malta (212 toneladas), Chipre (660 toneladas) y Bulgaria (89.743 toneladas)

Gráfico 22: Tasa de variación del comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE(28) (2014-2017)



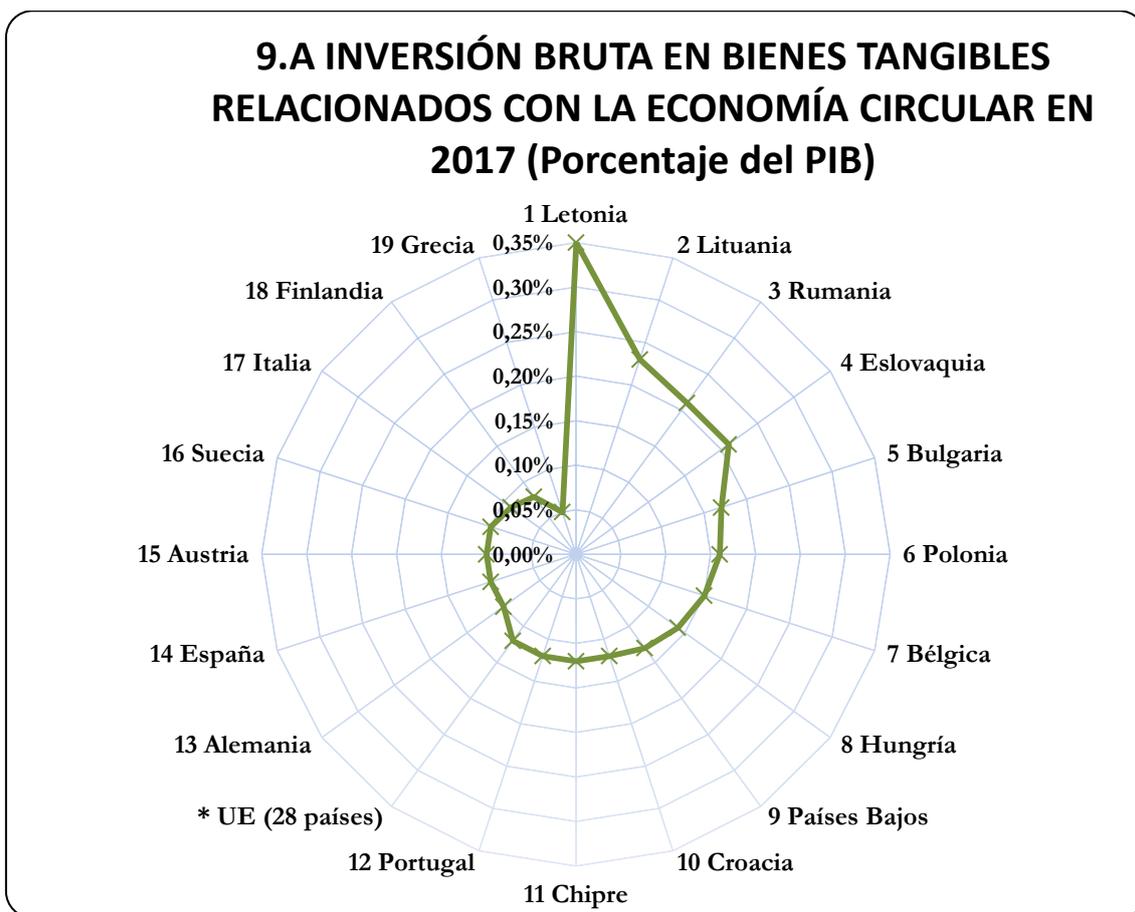
Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 22** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de las importaciones intracomunitarias de materias primas reciclables entre 2014 y 2017. Destacan: Rumanía (177,3%), Chipre (106,3%) y Países Bajos (56,7%) como países que más han aumentado las importaciones extracomunitarias de materias primas reciclables y en el lado contrario: Finlandia (-36,6%), Bulgaria (-34,91%) y Letonia (-34,0%) como países que más la han disminuido

9. INVERSIÓN PRIVADA

9.A. Inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la EC (porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes

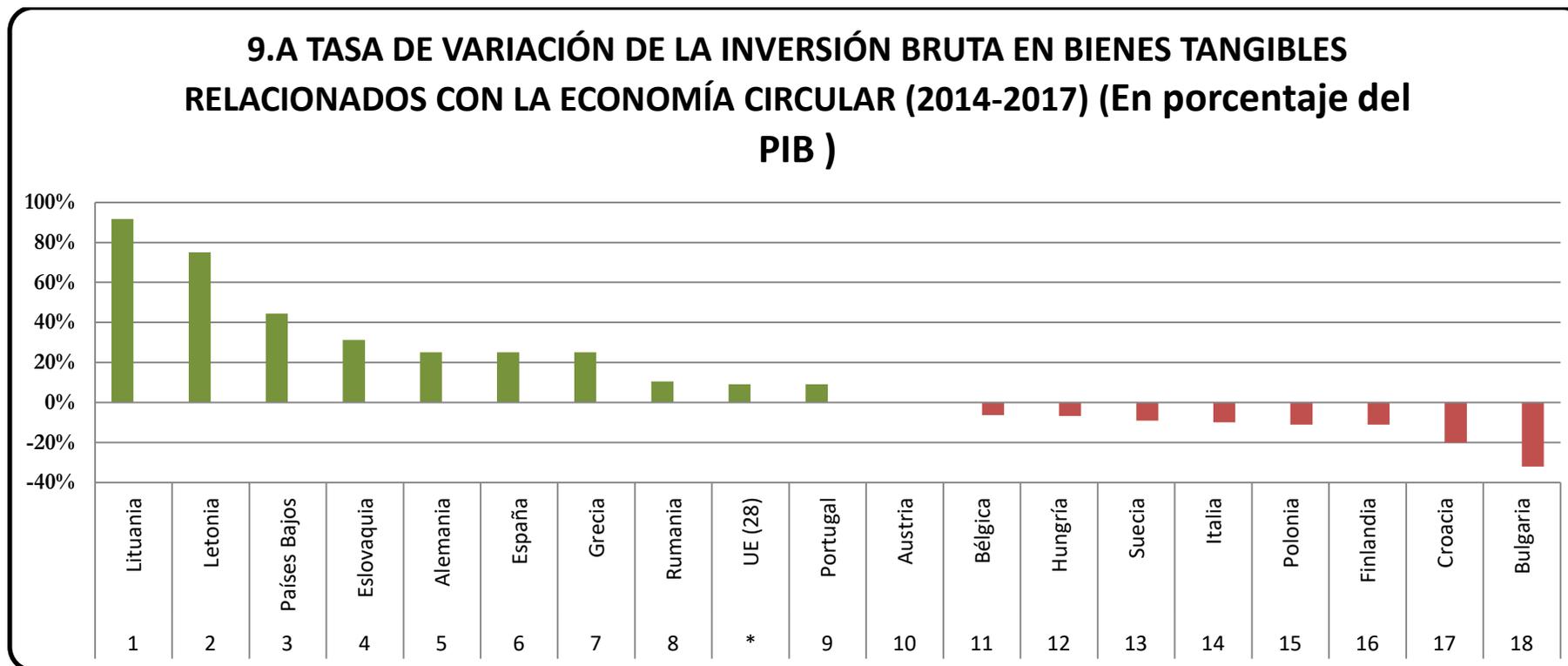
Gráfico 23: Inversión Bruta en bienes tangibles relacionados con la EC en porcentaje del PIB en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 23** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la Inversión Bruta en Bienes tangibles relacionados con la EC en 2017. Destacan: Letonia (0,35% del PIB), Lituania (0,23% del PIB), Rumanía (0,21% del PIB) y Eslovaquia (0,21% del PIB) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Grecia (0,05%), Finlandia (0,08%) e Italia (0,09%)

Gráfico 24: Tasa de variación de la inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la EC en porcentaje del PIB (2014-2017)

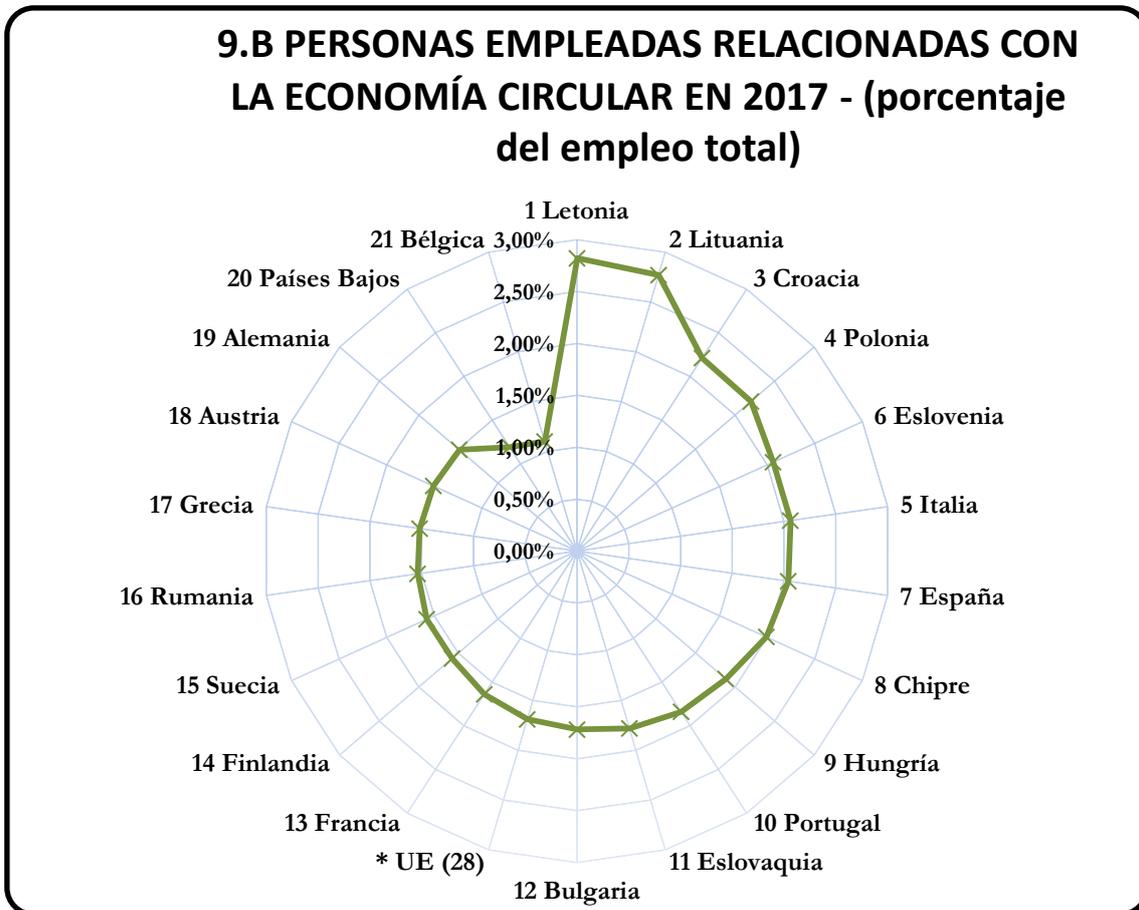


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC.

En el **gráfico 24** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación de Inversión Bruta en Bienes tangibles relacionados con la EC entre 2014 y 2017. Destacan Lituania (91,67%), Letonia (75,00%) y Países Bajos (44,44%) como países que más han aumentado la Inversión Bruta en Bienes Tangibles relacionados con la EC y en el lado contrario: Bulgaria (-32,00%), Croacia (-20,00%) y Finlandia (-11,11%) como países que más la han disminuido

9.B. Personas empleadas relacionadas con la EC respecto al total en 2017

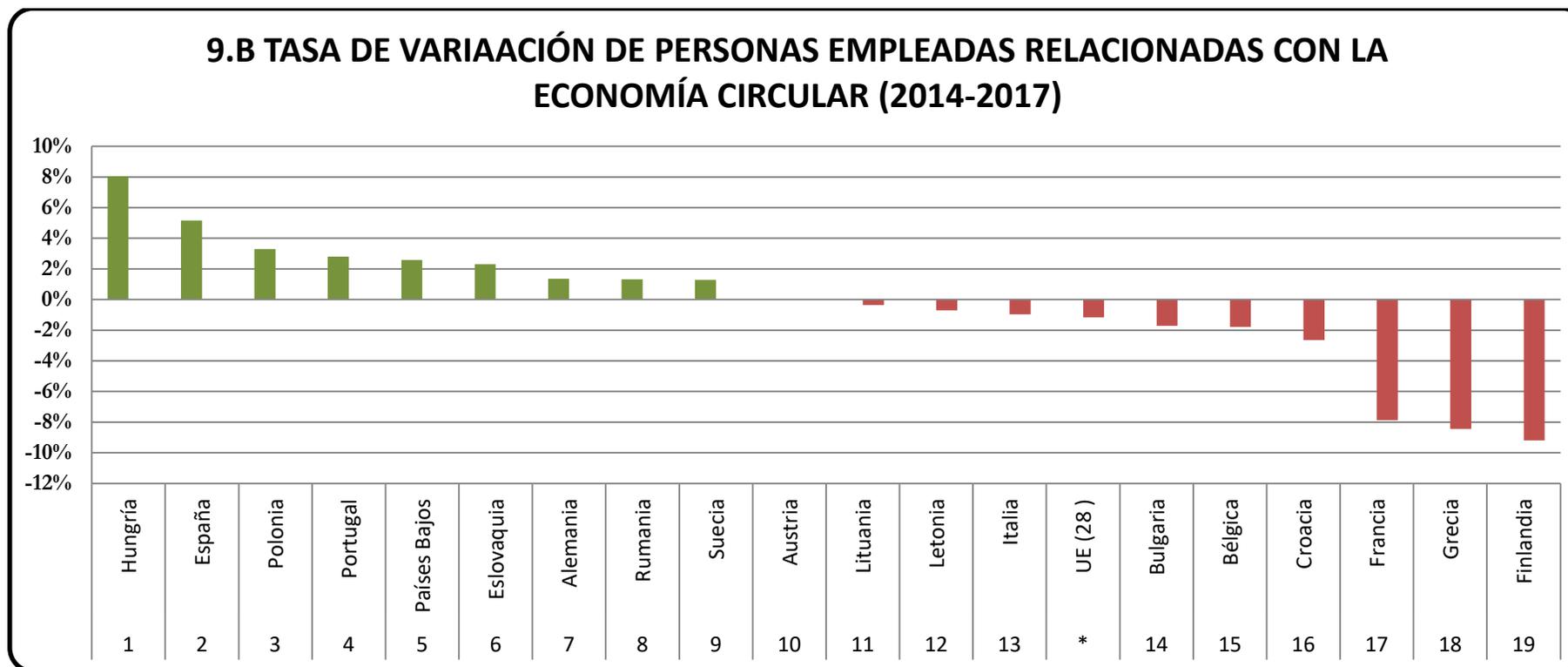
Gráfico 25: Personas empleadas relacionadas con la EC en 2017 (porcentaje del empleo total)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 25** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función del porcentaje de personas empleadas relacionadas con la EC en 2017. Destacan: Letonia (2,82% del empleo total), Lituania (2,77% del empleo total) y Croacia (2,21% del empleo total) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Bélgica (1,1% del empleo total), Países Bajos (1,19% del empleo total) y Alemania (1,49% del empleo total)

Gráfico 26: Tasa de variación de personas empleadas relacionadas con la EC (2014-2017)

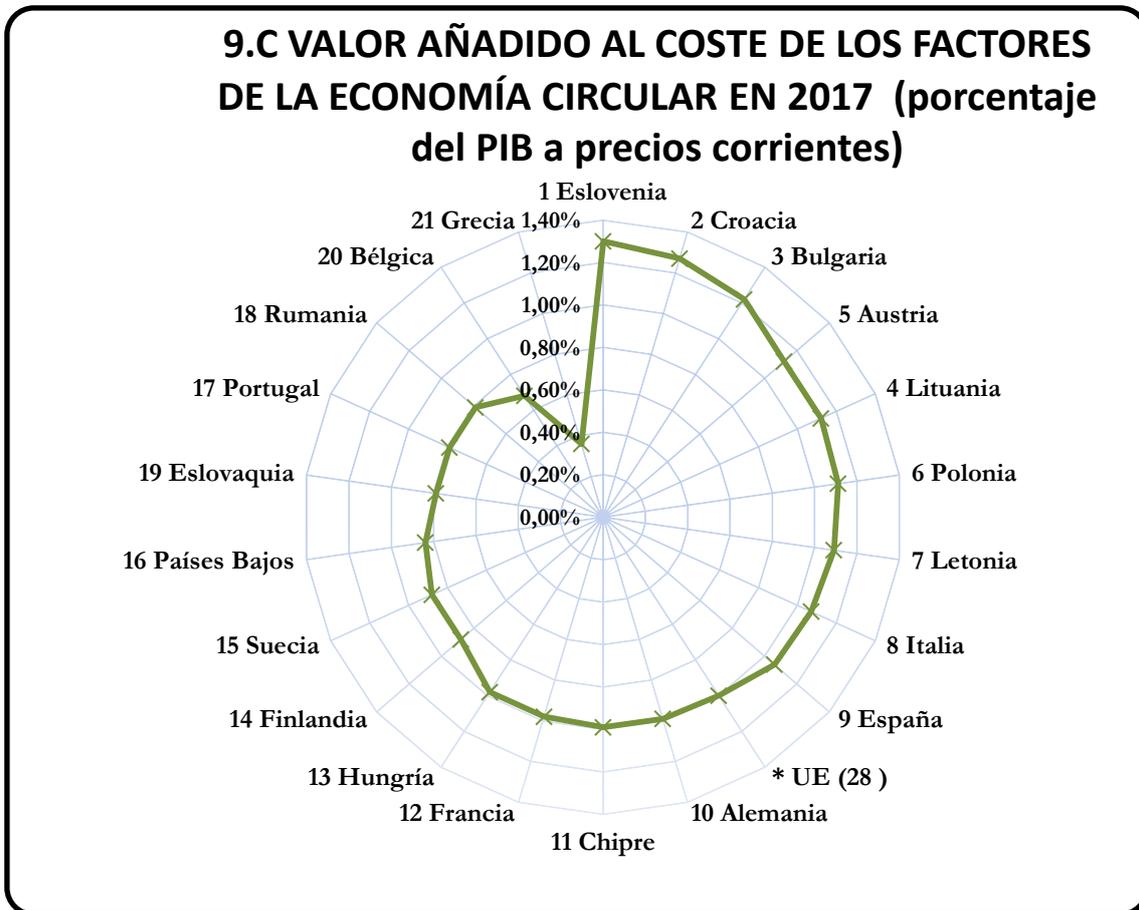


Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 26** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación del porcentaje de personas empleadas relacionadas con la EC entre 2014 y 2017. Destacan: Hungría (8,05%), España (5,15%) y Polonia (3,29%) como países que más han aumentado el porcentaje de personas empleadas relacionadas con la EC y en el lado contrario: Francia (-9,20%), Grecia (-8,43%) y Finlandia (-7,87%) como países que más la han disminuido

9.C Valor añadido al costo de los factores de la EC

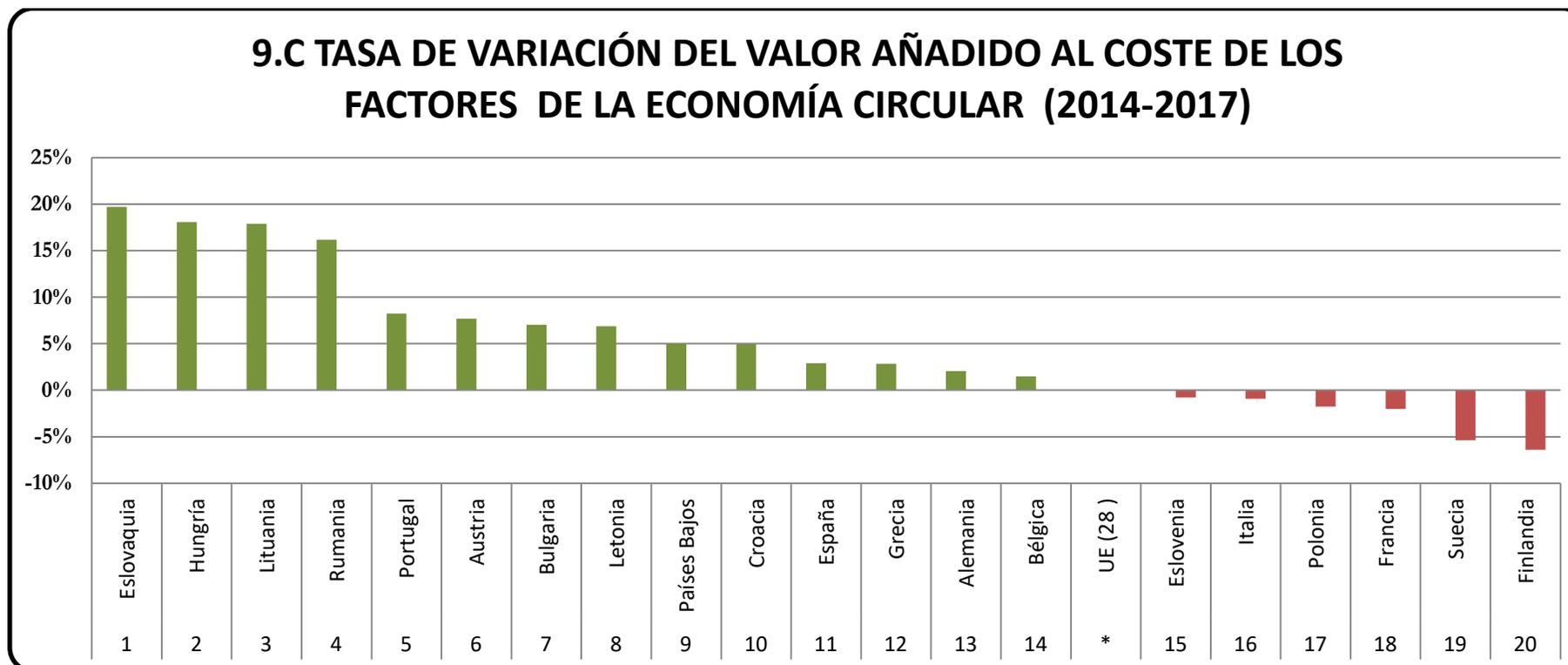
Gráfico 27: Valor añadido al coste de los factores de la EC en 2017



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 27** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE (28) ordenados en función del Valor Añadido al Coste de los Factores de la EC en 2017. Destacan: Eslovenia (1,30% del PIB a precios corrientes), Croacia (1,27% del PIB a precios corrientes) y Bulgaria (1,22% del PIB a precios corrientes) como países con mayor nivel de importaciones y en el lado contrario: Grecia (0,36% del PIB a precios corrientes), Bélgica (0,68% del PIB a precios corrientes) y Rumanía (0,79% del PIB a precios corrientes)

Gráfico 28: Tasa de variación del valor añadido al coste de los factores de la EC (2014-2017)



Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos de Eurostat para el Marco de Seguimiento de la EC

En el **gráfico 27** se representa el ranking de países pertenecientes a la UE(28) ordenados en función de la tasa de variación del Valor Añadido al Coste de los Factores de la EC entre 2014 y 2017. Destacan: Eslovaquia (19,70%), Hungría (18,07%) y Lituania (17,89%) como países que más han Valor Añadido al Coste de los Factores relacionado con la EC y en el lado contrario: Finlandia (-6,38%), Suecia (-5,38%) y Francia (-2,00%) como países que más la han disminuido

4.2. Tendencia de los países miembros de la UE(28) en el tránsito hacia la EC

En la **tabla 4** se muestran los países de la UE(28) ordenados alfabéticamente. Para cada país se representan en columnas diferenciadas cada indicador/subindicador analizado. Para cada indicador/subindicador se representan 3 columnas: en la primera figura la posición en el ranking del país en el indicador o subindicador en 2017, en la segunda la posición en el ranking del de acuerdo a tasa de variación entre 2014 y 2017 y en la tercera la situación de cada país en su transición a la EC en función de los valores de ambos rankings.

Tabla 4: Tendencia de los países miembros de la UE(28) en el tránsito hacia la EC

	3.A. Generación de residuos municipales per cápita			5.A. Tasa de reciclaje de los residuos municipales			6.A. Tasa de reciclaje de todo tipo de envase			6. B. Tasa de reciclaje de envases de plástico			6. C Tasa de reciclaje de envases de madera			6. D Tasa de reciclaje de residuos electrónicos			6. E Tasa de reciclaje de residuos biológicos		
	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA	2017	2014-2017	TENDENCIA
Alemania	20	6	↑	4	19	↑	7	24	↓	8	14	↑	19	19	↓	18	22	↑	5	22	→
Austria	17	9	↓	8	18	↑	17	23	↓	23	21	↓	23	17	→	7	12	↑	1	18	↑
Bélgica	3	1	↑	18	22	↑	1	11	↑	13	12	↑	2	10	↑	20	13	↑	11	25	↓
Bulgaria	11	5	↑	10	4	↑	15	9	↑	3	18	↑	15	21	↓	2	23	↑	17	1	↑
Chequia	7	25	↓	5	6	↑	3	19	↑	5	17	↑	8	22	↓	3	3	↑	21	2	↑
Chipre	28	15	↓	9	24	↓	13	3	↑	2	2	↑	26	23	↓	6	1	↑	26	28	↓
Croacia	15	20	↓	15	5	↑	26	18	↑	17	22	↓	27	1	↑	1	2	↑	27	14	↑
Dinamarca	10	10	↓	17	17	↑	5	14	↑	14	3	↑	7	12	↑	19	24	↓	2	16	↑
Eslovaquia	25	28	↓	1	1	↑	14	20	↑	6	23	↓	10	5	↑	11	21	↑	18	6	↑
Eslovenia	4	22	↓	20	2	↑	6	22	↓	4	26	↓	14	6	↑	25	14	↑	13	4	↑

	3.A. Generación de residuos municipales per cápita		TENDENCIA	5.A. Tasa de reciclaje de los residuos municipales		TENDENCIA	6.A. Tasa de reciclaje de todo tipo de envase		TENDENCIA	6. B. Tasa de reciclaje de envases de plástico		TENDENCIA	6. C Tasa de reciclaje de envases de madera		TENDENCIA	6. D Tasa de reciclaje de residuos electrónicos		TENDENCIA	6. E Tasa de reciclaje de residuos biológicos		TENDENCIA
España	14	17	↓	2	10	↑	9	21	↓	10	7	↑	5	15	↑	16	5	↑	9	9	↑
Estonia	12	24	↓	7	28	↓	25	27	↓	25	24	↓	24	27	↓	5	8	↑	25	27	↓
Finlandia	23	18	↓	14	8	↑	18	2	↑	27	10	↑	25	11	↑	8	16	↑	15	24	↓
Francia	16	11	↓	22	13	↑	10	10	↑	26	13	↑	16	14	↑	21	9	↑	8	17	↑
Grecia	22	14	↓	3	9	↑	8	1	↑	16	4	↑	22	9	↑	24	18	↑	23	8	↑
Hungría	24	8	↑	6	12	↑	27	12	↑	24	27	↓	20	4	↑	4	20	↑	19	10	↑
Irlanda	27	13	↓	26	20	↑	16	25	↓	21	9	↑	3	20	↓	9	19	↑	16	11	↑
Italia	1	7	↑	27	11	↑	11	13	↑	15	8	↑	6	16	↑				7	13	↑
Letonia	13	26	↓	11	27	↓	22	8	↑	18	19	↑	11	8	↑	17	6	↑	20	5	↑
Lituania	21	16	↓	12	3	↑	20	6	↑	1	1	↑	12	7	↑	23	26	↓	6	3	↑
Luxemburgo	8	4	↑	23	16	↑	12	17	↑	22	15	↑	21	24	↓	12	11	↑	4	15	↑
Malta	19	19	↓	13	23	↓	28	28	↓	28	28	↓	28	28	↓	26	4	↑	28	21	→
Países Bajos	18	3	↑	25	14	↑	2	4	↑	7	20	↓	4	2	↑	14	17	↑	3	19	↑
Polonia	5	27	↓	16	7	↑	23	15	↓	20	5	↑	13	26	↓	22	10	↑	22	7	↑
Portugal	9	21	↓	24	26	↓	24	26	↓	19	25	↓	1	25	↓	13	15	↑	10	12	↑
Reino Unido	2	2	↑	19	21	↑	19	7	↑	12	6	↑	17	18	↓	15	7	↑ ^o	12	20	↑
Rumania	6	23	↓	21	15	↑	21	5	↑	11	11	↑	18	13	↑				24	26	↓
Suecia	26	12	↓	28	25	↓	4	16	↑	9	16	↑	9	3	↑	10	25	↓	14	23	↓

	7.B. Tasa de uso de material circular			8.A. Comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE(28)			8.B Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)			8.C Comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE(28)			9.A Inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la Economía Circular			9.B. Personas empleadas relacionadas con la Economía Circular respecto al total			9.C Valor añadido al costo de los factores de la Economía Circular		
			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA
Alemania	6	11	↑	4	22	↓	1	14	↑	1	17	↑	13	5	↑	19	7	↑	10	13	↑
Austria	7	7	↑	23	9	↑	9	17	↑	7	19	↓	15	10	→	18	10	↑	5	6	↑
Bélgica	3	18	↓	3	19	↓	8	6	↑	3	20	↓	7	11	↓	21	15	↓	20	14	↑
Bulgaria	19	1	↑	13	16	↓	11	4	↑	26	27	↓	5	18	↓	12	14	↓	3	7	↑
Chequia	12	6	↑	25	28	↓	26	21	↓	13	21	↓									
Chipre	24	16	→	26	18	↓	28	10	↑	27	2	↑	11			8			11		
Croacia	20	10	↓	21	14	↓	16	26	↓	21	4	↑	10	17	↓	3	16	↓	2	10	↑
Dinamarca	13	20	↓	9	17	↓	13	15	↑	20	25	↓									
Eslovaquia	21	12	↑	27	20	↓	25	7	↑	17	10	↑	4	4	↑	11	6	↑	19	1	↑
Eslovenia	11	15	↑	19	26	↓	12	18	↓	11	16	↑				6			1	15	↓
España	14	19	↓	7	11	↑	4	27	↓	5	18	↓	14	6	↑	7	2	↑	9	11	↑
Estonia	10	24	↓	12	5	↑	24	3	↑	23	11	↓									
Finlandia	25	28	↓	22	25	↓	18	11	↑	24	28	↓	18	16	↓	14	19	↓	14	20	↓
Francia	2	14	↑	6	8	↑	7	20	↓	6	24	↓				13	17	↓	12	18	↓
Grecia	23	2	↑	14	10	↓	5	2	↑	16	6	↑	19	7	↑	17	18	↓	21	12	↑
Hungría	17	5	↑	20	24	↓	17	5	↑	14	8	↑	8	12	↓	9	1	↑	13	2	↑

	7.B. Tasa de uso de material circular			8.A. Comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE(28)			8.B Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)			8.C Comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE(28)			9.A Inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la Economía Circular			9.B. Personas empleadas relacionadas con la Economía Circular respecto al total			9.C Valor añadido al costo de los factores de la Economía Circular		
			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA			TENDENCIA
Irlanda	28	22	↓	16	15	↓	22	13	↑	25	9	↑									
Italia	5	13	↑	5	6	↑	3	12	↑	4	15	↑	17	14	↓	5	13	↑	8	16	↓
Letonia	16	4	↑	15	23	↓	21	28	↓	22	26	↓	1	2	↑	1	12	↑	7	8	↑
Lituania	22	3	↑	10	2	↑	19	25	↓	19	5	↑	2	1	↑	2	11	↑	4	3	↑
Luxemburgo	9	23	↓	28	1	↑	23	24	↓	8	14	↑									
Malta	15	27	↓	24	13	↑	27	1	↑	28	22	↓									
Países Bajos	1	9	↑	2	4	↑	2	16	↑	2	3	↑	9	3	↑	20	5	↑	16	9	↑
Polonia	8	25	↓	17	21	↓	15	9	↑	9	7	↑	6	15	↓	4	3	↑	6	17	↓
Portugal	26	26	↓	18	3	↑	10	8		10	13	↑	12	9	↑	10	4	↑	17	5	↑
Reino Unido	4	8	↑	1	7	↑	14	19	↓	15	12	↑									
Rumania	27	21	↓	11	27	↓	20	23	↓	18	1	↑	3	8	↑	16	8	↑	18	4	↑
Suecia	18	17	→	8	12	↑	6	22	↓	12	23	↓	16	13	↓	15	9	↑	15	19	↓

Leyenda

↑	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación mejora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017	→	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación se mantiene de 2014 a 2017.	↓	Países con posición relativa superior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación empeora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017
↓	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación empeora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017.	→	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación se mantiene de 2014 a 2017.	↑	Países con posición relativa inferior a la media europea en 2017 y cuya tasa de variación mejora el tránsito hacia la EC de 2014 a 2017

- En la primera columna de cada indicador están coloreadas de color **rojo** las celdas de posición en el ranking en 2017 de aquellos países cuyo valor del indicador es inferior a la media de la UE y de **verde** las celdas de posición en el ranking en 2017 cuyo valor es superior a la media de la UE.
- En la segunda columna están coloreadas de color **rojo** las celdas de posición en el ranking correspondientes a la tasa de variación entre 2014 y 2017 si el indicador ha experimentado una tasa de variación que desfavorece la transición a la EC, de **amarillo** si el indicador se ha mantenido constante entre 2014 y 2017 y **verde** si la tasa de variación entre 2014 y 2017 favorece la transición hacia una EC.

Partiendo de los datos de la **Tabla 4** se llega a las siguientes conclusiones:

Indicador 3.A Generación de residuos municipales per cápita: 19 países han aumentado la generación de residuos municipales entre 2014 y 2017. Solo la han disminuido 6, entre los que destacan Bélgica, Reino Unido y Luxemburgo. La tasa de variación de la UE también es positiva, por lo que dicho indicador no experimentó mejora en los años estudiados en el tránsito hacia una economía más circular. Bélgica, Bulgaria, Italia, Luxemburgo y Reino Unido destacan por situarse en 2017 por debajo de la media de la UE en Generación de residuos municipales per cápita y además, haber mejorado. Valoración general: **negativa**.

Indicador 5.A Tasa de reciclaje de los residuos municipales: 10 países se sitúan por encima de la media Europea en cuanto a reciclaje de residuos municipales de la UE(28) entre los que destacan Alemania, Eslovenia y Austria. 22 países experimentaron mejora entre 2014 y 2017 y aumentaron su tasa de reciclaje. La UE(28) también experimentó una tasa de variación positiva situada en 7,14%. Valoración general: **positiva**.

Indicador 6.A Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase: 10 países se sitúan por encima de la media de la UE entre los que destacan Bélgica, Países Bajos y Chequia. 20 países experimentaron una tasa de variación positiva entre 2014 y 2017 entre los que sobresalen Grecia, Finlandia y Chipre. La tasa de Variación de la UE(28) es de 2.29%. Valoración general: **positiva**

Indicador 6.B Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase: envases de plástico: 13 países se sitúan por encima de la media de la UE(28) entre los que destacan Lituania, Chipre y Bulgaria. 19 países experimentaron una tasa de variación positiva y aumentaron su reciclaje de plástico. Entre los que disminuyeron la tasa de reciclaje de plásticos sobresalen Malta, Hungría y Eslovenia. La tasa de variación de la UE fue de 6,92%. Valoración general: **positiva**.

Indicador 6.C Tasa de reciclaje de residuos de envases por tipo de envase: envases de madera: 10 países se sitúan por encima de la media de la UE, destacando a Portugal, Bélgica e Irlanda. 15 países experimentaron una tasa de variación positiva, en especial Países bajos y Suecia. Entre los países que disminuyeron la tasa de reciclaje de los envases

de madera destacan Malta y Estonia. La tasa de variación de la UE fue del 4.68%. Valoración general: **positiva**.

Indicador 6.D Tasa de reciclaje de residuos electrónicos: 17 países se sitúan por encima de la Media Europea, destacando a Croacia, Bulgaria y Chequia. 23 países experimentaron una mejora en la tasa de reciclaje de dichos residuos. Entre los que experimentaron una disminución destacan Lituania, Suecia y Dinamarca. La UE(28) experimentó una mejora del 24,22% entre 2014 y 2017. Valoración general: **positiva**.

Indicador 6.E Tasa de reciclaje de residuos biológicos: 10 países se sitúan por encima de la media de la UE (28), destacan Austria, Dinamarca y Países Bajos. 20 países experimentaron una mejora en la tasa de dicho reciclaje, en especial Bulgaria, Chequia y Lituania. La UE(28) experimentó una tasa de variación en el reciclaje de residuos biológicos del 10,81% entre 2014 y 2017. Valoración general: **positiva**.

Indicador 7.B:Tasa de Uso de Material Circular: Solo 5 países se sitúan por encima de la media de la UE(28) en 2017: Países Bajos, Francia, Bélgica, Reino Unido e Italia. Sin embargo, 15 países experimentaron una mejora entre 2014 y 2017, destacando a Bulgaria, Grecia y Lituania. En cambio, Portugal, Malta y Finlandia experimentaron una gran reducción en la tasa de uso en los años estudiados. La tasa de variación de la UE entre 2014 y 2015 fue del 1,74% por lo que no se experimentó una mejora destacable.

Indicador 8.A Comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE(28):Reino Unido, Países Bajos y Bélgica son los países que más materias primas reciclables exportan fuera de la UE(28) en toneladas, por otro lado, Luxemburgo, Eslovaquia y Chipre son los que menos exportan. La media de la UE se sitúa en 1.311.110,32 Toneladas. 12 países presentan una tasa de variación positiva en dicho indicador entre 2014 y 2017, entre los que destacan Lituania, Portugal y Países Bajos. La tasa de variación de la UE(28) en dicho periodo es de 11.2%. Valoración general: **positiva**.

Indicador 8.B Comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28): Destaca Alemania como principal importador de Materias primas reciclables, seguido muy por detrás por Países Bajos e Italia.17 países experimentaron un aumento en sus importaciones extracomunitarias entre 2014 y 2017.

Entre los que las redujeron drásticamente destacan Letonia, España y Croacia. Valoración general: **positiva**.

Indicador 8.C: Comercio de Materias Primas reciclables importaciones intracomunitarias UE(28): Alemania vuelve a destacar como principal importador de materias primas reciclables. La media Europea se sitúa en 1.878.572,10 toneladas. La tasa de variación de la UE(28) fue de un 5.6% entre 2014 y 2017. Aunque 18 países tuvieron una Tasa de Variación de dicho indicador positiva, Finlandia, Bulgaria y Letonia experimentaron un drástico descenso de la misma. Valoración general: **positiva**.

Indicador 9.A Inversión Bruta en Bienes Tangibles relacionados con la EC: Destacan Letonia, Lituania y Rumanía como países con mayor porcentaje de inversión bruta en Bienes Tangibles relacionados con la EC , mientras que Grecia y Final día son los que menos de los que se disponen datos.. La UE en general experimentó un aumento en su Tasa de Variación entre 2014 y 2017 del 9,09%

Indicador 9.B Personas Empleadas Relacionadas con la EC: Letonia, Lituania y Croacia son los países que presentan un porcentaje mayor, mientras Bélgica, Países Bajos y Alemania son las que menos de las que se disponen datos. La tasa de variación de dicho indicador entre 2014 y 2017 para la UE(28) fue negativa, de -1,71%. Finlandia, Grecia y Francia fueron los países que experimentaron una mayor disminución de personas empleadas relacionadas con la EC. Valoración general: **negativa**.

Indicador 9.C Valor añadido al coste de los factores relacionado con la EC: Los países que experimentaron un porcentaje más alto del mismo fueron Eslovenia, Croacia y Bulgaria y los que menos de los que se dispone datos fueron Grecia y Bélgica. La UE(28) no experimentó ninguna mejora entre 2014 y 2017.

- La valoración general es **positiva** si la UE ha experimentado un avance en el camino de la EC.
- La valoración general es **negativa** si la UE ha experimentado un retroceso en el camino de la EC.
- No hay valoración general en el caso de que la UE no haya experimentado avance o retroceso.

4.3. Indicador compuesto de la situación de cada país en el año 2017

Tabla 5: Indicador compuesto de la situación de cada país en 2017 en su transición hacia la EC

	3.A	Ranking grupo 1	5.A	6.A	6.B	6.C	6.D	6.E.	Ranking indicador 6	Ranking grupo 2	7.B	8.A	8.B	8.C	Ranking indicador 8	Ranking grupo 3	9.A	9.B	9.C	Ranking indicador 9	Ranking grupo 4	Indicador compuesto final:
1. Bélgica	7	7	5	1	13	2	20	11	9	7	3	3	8	3	5	4	7	21	20	16	16	9
2. Polonia	2	2	19	23	20	13	22	22	20	20	8	17	15	9	14	11	6	4	6	5	5	9
3. Países Bajos	20	20	4	2	7	4	14	3	6	5	1	2	2	2	2	2	9	20	16	15	15	10
4. Lituania	12	12	7	20	1	12	23	6	12	10	22	10	19	19	16	19	2	2	4	3	3	11
5. España	15	15	15	9	10	5	16	9	10	12	14	7	4	5	5	10	14	7	9	10	10	12
6. Bulgaria	10	10	17	15	3	15	2	17	10	14	19	13	11	26	17	18	5	12	3	7	7	12
7. Letonia	8	8	23	22	18	11	17	20	18	20	16	15	21	22	19	18	1	1	7	3	3	12
8. Alemania	25	25	1	7	8	19	18	5	11	6	6	4	1	1	2	4	13	19	10	14	14	12
9. Hungría	5	5	16	27	24	20	4	19	19	17	17	20	17	14	17	17	8	9	13	10	10	12
10. Suecia	11	11	10	4	9	9	10	14	9	10	18	8	6	12	9	13	16	15	18	16	16	13
11. Eslovaquia	4	4	20	14	6	10	11	18	12	16	21	27	25	17	23	22	4	11	19	11	11	13
12. Austria	22	22	3	17	23	23	7	1	14	9	7	23	9	7	13	10	15	18	5	13	13	13
13. Croacia	9	9	24	26	17	27	1	27	20	22	20	21	16	21	19	20	10	3	2	5	5	14
14. Portugal	16	16	22	24	19	1	13	10	13	18	26	18	10	10	13	19	12	10	17	13	13	17
15. Finlandia	19	19	13	18	27	25	8	15	19	16	25	22	18	24	21	23	18	14	14	15	15	18

	3.A	Ranking grupo 1	5.A	6.A	6.B	6.C	6.D	6.E.	Ranking indicador 6	Ranking grupo 2	7.B	8.A	8.B	8.C	Ranking indicador 8	Ranking grupo 3	9.A	9.B	9.C	Ranking indicador 9	Ranking grupo 4	Indicador compuesto final:
16. Grecia	18	18	25	8	16	22	24	23	19	22	23	14	5	16	12	17	19	17	21	19	19	19
17. Chipre	27	27	26	13	2	26	6	26	15	20	24	26	28	27	27	26	11	8	11	10	10	21
Italia	17	17	8	11	15	6		7			5	5	3	4	4	5	17	5	8	10	10	
Eslovenia	14	14	2	6	4	14	25	13	12	7	11	19	12	11	14	13		6				
Rumania	1	1	27	21	11	18		24			27	11	20	18	16	22	3	16	18	12	12	
Estonia	6	6	21	25	25	24	5	25	21	21	10	12	24	23	20	15						
Chequia	3	3	18	3	5	8	3	21	8	13	12	25	26	13	21	17						
Dinamarca	28	28	9	5	14	7	19	2	9	9	13	9	13	20	14	14				0		
Francia	21	21	12	10	26	16	21	8	16	14	2	6	7	6	6	4		13	12			
Irlanda	23	23	14	16	21	3	9	16	13	14	28	16	22	25	21	25						
Luxemburgo	24	24	6	12	22	21	12	4	14	10	9	28	23	8	20	14						
Malta	26	26	28	28	28	28	26	28	28	28	15	24	27	28	26	21						
Reino Unido	13	13	11	19	12	17	15	12	15	13	4	1	14	15	10	7						

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 5** se observan todos los países, su posición en el ranking, y su posición relativa respecto a la media de la UE. Se puede advertir con claridad en qué indicadores destacan, en qué indicadores van rezagados, en cuáles superan a la media UE y en cuáles están por debajo, así como qué datos no están actualizados para ciertos indicadores y para determinados países.

Debido a que las diferencias de los países en las distintas etapas y aspectos de la EC (producción y consumo, gestión de los residuos, materias primas secundarias y competitividad e innovación) son marcadamente diferentes, en el siguiente apartado se ha procedido a analizar la actuación de cada país en cada uno de estos.

Es interesante observar que pese a ser un grupo de países que forma parte de la UE(28), la actuación y evaluación de cada uno de ellos es muy diferente. Asimismo, hay países que en líneas generales presentan una buena actuación, pero que debido a la falta de algún indicador (Italia) no se ha podido ofrecer un indicador global.

Bélgica, Polonia, Países Bajos y Lituania son los países que en 2017 estaban mejor posicionados en las acciones de EC valoradas. Mientras que Finlandia, Grecia y Chipre son los peores, teniendo en cuenta que no se disponía algún dato de 11 de los países estudiados, en especial del grupo Competitividad e Innovación.

4.4. Indicador compuesto de la Tasa de Variación entre 2014 y 2017

Tabla 6: Indicador compuesto de la Tasa de variación entre 2014 y 2017

	3.A.	Ranking grupo 1	5.A	6.A	6.B	6.C	6.D	6.E	Ranking indicador 6	Ranking grupo 2	7.B	8 A	8 B	8.C	Ranking indicador 8	Ranking grupo 3	9. A	9.B	9.C	Ranking indicador 9	Ranking grupo 4	Indicador compuesto final
1. Países Bajos	3	3	14	4	20	2	17	19	12	13	9	4	16	3	8	8	3	5	9	6	7	8
2. Hungría	8	8	12	12	27	4	20	10	15	13	5	24	5	8	12	9	12	1	2	5	3	8
3. Bulgaria	5	5	4	9	18	21	23	1	14	9	1	16	4	27	16	8	18	14	7	13	11	8
4. Lituania	16	16	3	6	1	7	26	3	9	6	3	2	25	5	11	7	1	11	3	5	6	9
5. Grecia	14	14	9	1	4	9	18	8	8	9	2	10	2	6	6	4	7	18	12	12	14	10
6. Austria	9	9	18	23	21	17	12	18	18	18	7	9	17	19	15	11	10	10	6	9	8	12
7. Alemania	6	6	19	24	14	19	22	22	20	20	11	22	14	17	18	14	5	7	13	8	9	12
8. Bélgica	1	1	22	11	12	10	13	25	14	18	18	19	6	20	15	17	11	15	14	13	14	12
9. Eslovaquia	28	28	1	20	23	5	21	6	15	8	12	20	7	10	12	12	4	6	1	4	4	13
10. España	17	17	10	21	7	15	5	9	11	11	19	11	27	18	19	19	6	2	11	6	6	13
11. Croacia	20	20	5	18	22	1	2	14	11	8	10	14	26	4	15	12	17	16	10	14	13	13
12. Suecia	12	12	25	16	16	3	25	23	17	21	17	12	22	23	19	18	13	9	19	14	14	16
13. Polonia	27	27	7	15	5	26	10	7	13	10	25	21	9	7	12	19	15	3	17	12	11	17

	3.A.	Ranking grupo 1	5.A	6.A	6.B	6.C	6.D	6.E	Ranking indicador 6	Ranking grupo 2	7.B	8 A	8 B	8.C	Ranking indicador 8	Ranking grupo 3	9. A	9.B	9.C	Ranking indicador 9	Ranking grupo 4	Indicador compuesto final
14. Portugal	21	21	26	26	25	25	15	12	21	23	26	3	8	13	8	17	9	4	5	6	5	17
15. Letonia	26	26	27	8	19	8	6	5	9	18	4	23	28	26	26	15	2	12	8	7	9	17
16. Finlandia	18	18	8	2	10	11	16	24	13	10	28	25	11	28	21	25	16	17	20	18	18	18
Chequia	25	25	6	19	17	22	3	2	13	9	6	28	21	21	23	15						
Chipre	15	15	24	3	2	23	1	28	11	18	16	18	10	2	10	13						
Dinamarca	10	10	17	14	3	12	24	16	14	15	20	17	15	25	19	20						
Estonia	24	24	28	27	24	27	8	27	23	25	24	5	3	11	6	15		19				
Eslovenia	22	22	2	22	26	6	14	4	14	8	15	26	18	16	20	18			15			
Francia	11	11	13	10	13	14	9	17	13	13	14	8	20	24	17	16			18			
Irlanda	13	13	20	25	9	20	19	11	17	18	22	15	13	9	12	17						
Italia	7	7	11	13	8	16		13	10	11	13	6	12	15	11	12	14	13	16	14	14	
Luxemburgo	4	4	16	17	15	24	11	15	16	16	23	1	24	14	13	18						
Malta	19	19	23	28	28	28	4	21	22	22	27	13	1	22	12	20						
Reino Unido	2	2	21	7	6	18	7	20	12	16	8	7	19	12	13	10						
Rumania	23	23	15	5	11	13		26			21	27	23	1	17	19	8	8	4	7	6	

Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos ofrecidos por Eurostat sobre el Marco de Seguimiento para la EC

En la **tabla 6** se refleja el ranking de los países y su indicador compuesto según su evolución hacia la EC de los indicadores estudiados entre los años 2014 y 2017. Los que están en verde han sufrido mejoras (habiéndolas medido con la tasa de variación) y los que están en rojo han sufrido empeoramiento. Los países están ordenados en Ranking en función de su grado de mejora relativo frente a los demás países. Al igual que en la tabla anterior hay 11 países de los que no se disponen todos los datos, de nuevo en competitividad e innovación. Entre los países que han experimentado una mejora global en EC en el periodo estudiado se encuentran Países Bajos, Hungría, Bulgaria y Lituania. Mientras que Portugal, Letonia y Finlandia son los que han experimentado más retroceso en la transición a la EC.

4.5. Ranking de indicador compuesto por grupos: situación de cada país en el año 2017

Tabla 7: Ranking de indicador compuesto por grupos : situación de cada país en el año 2017

RANKING GRUPO 1 PRODUCCIÓN Y CONSUMO		RANKING GRUPO 2: GESTIÓN DE RESIDUOS		RANKING GRUPO 3 MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS		RANKING GRUPO 4) COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN	
Rumania	1	Países Bajos	5	Países Bajos	2	Lituania	3
Polonia	2	Alemania	6	Bélgica	4	Letonia	3
Chequia	3	Bélgica	7	Alemania	4	Croacia	5
Eslovaquia	4	Eslovenia	7	Francia	4	Polonia	5
Hungría	5	Austria	9	Italia	5	Bulgaria	7
Estonia	6	Dinamarca	9	Reino Unido	7	Italia	10
Bélgica	7	Suecia	10	España	10	España	10
Letonia	8	Lituania	10	Austria	10	Hungría	10
Croacia	9	Luxemburgo	10	Polonia	11	Chipre	10
Bulgaria	10	España	12	Eslovenia	13	Eslovaquia	11
Suecia	11	Chequia	13	Suecia	13	Rumania	12
Lituania	12	Reino Unido	13	Dinamarca	14	Austria	13
Reino Unido	13	Irlanda	14	Luxemburgo	14	Portugal	13
Eslovenia	14	Bulgaria	14	Estonia	15	Alemania	14
España	15	Francia	14	Chequia	17	Países Bajos	15
Portugal	16	Finlandia	16	Hungría	17	Finlandia	15
Italia	17	Eslovaquia	16	Grecia	17	Bélgica	16
Grecia	18	Hungría	17	Letonia	18	Suecia	16
Finlandia	19	Portugal	18	Bulgaria	18	Grecia	19
Países Bajos	20	Polonia	20	Lituania	19	Chequia	
Francia	21	Letonia	20	Portugal	19	Dinamarca	
Austria	22	Chipre	20	Croacia	20	Eslovenia	
Irlanda	23	Estonia	21	Malta	21	Estonia	
Luxemburgo	24	Croacia	22	Rumania	22	Francia	
Alemania	25	Grecia	22	Eslovaquia	22	Irlanda	
Malta	26	Malta	28	Finlandia	23	Luxemburgo	
Chipre	27	Italia		Irlanda	25	Malta	
Dinamarca	28	Rumania		Chipre	26	Reino Unido	

Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos ofrecidos por Eurostat sobre el Marco de Seguimiento para la EC

En la **tabla 7** se observa qué países destacan en cada una de las etapas de la EC en función de la situación que presentaban en estas en el año 2017. En esta tabla se pierde menos información ya que los países que no tienen algunos datos (Italia, Chipre, Chequia...) se pueden estudiar en otros aspectos.

Los países que destacan por su actuación en Producción y consumo son Rumanía, Polonia y Chequia (Europa central), mientras que los que presentan peores datos son Malta, Chipre y Dinamarca.

Respecto a Gestión de Residuos destacan Países Bajos, Alemania y Bélgica mientras que a la cola se encuentran Croacia, Grecia y Malta.

En lo que a Materias Primas secundarias se refiere, Países bajos, Bélgica y Alemania son los mejores situados, mientras que Rumanía, Eslovaquia y Finlandia son los peores.

Por último, en competitividad e innovación, pese a no disponer datos de 9 países, destaca la posición positiva de Lituania, Letonia y Croacia, en cambio por su actuación negativa lo hacen Bélgica, Suecia y Grecia.

De nuevo se observan las actuaciones dispares en cada una de las 4 categorías de la EC valoradas por el Marco de Seguimiento (COM 2018, 29 final). Países que tienen una mala actuación en Producción y Consumo, como Alemania, destacan en Gestión de Residuos o Materias Primas Secundarias. Lo mismo ocurre con Países Bajos, que encabeza el ranking de Gestión de Residuos y Materias Primas Secundarias, y por el contrario se sitúa en una posición baja en Producción y Consumo, así como Competitividad e Innovación.

Entre los países que repiten en posiciones altas del ranking se encuentran Países Bajos (grupos 2 y 3), Alemania (grupos 1 y 2), Polonia (Grupo 1 y 4), Bélgica (grupos 1, 2 y 3). En el otro lado, entre los que repiten en las peores posiciones lo hacen: Chipre (grupos 1 y 2), Malta (grupos 1, 2, 3) y Grecia (grupos 2 y 4).

4.6. Ranking de indicador compuesto por grupos en función de la Tasa de Variación de 2014 a 2017

Tabla 8: Ranking de indicador compuesto por grupos en función de la Tasa de Variación entre 2014 y 2017

RANKING GRUPO 1 PRODUCCIÓN Y CONSUMO		RANKING GRUPO 2: GESTIÓN DE RESIDUOS		RANKING GRUPO 3 MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS		RANKING GRUPO COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN	
Bélgica	1	Lituania	6	Grecia	4	Hungría	3
Reino Unido	2	Eslovaquia	8	Lituania	7	Eslovaquia	4
Países Bajos	3	Eslovenia	8	Bulgaria	8	Portugal	5
Luxemburgo	4	Croacia	8	Países Bajos	8	Rumania	6
Bulgaria	5	Grecia	9	Hungría	9	Lituania	6
Alemania	6	Bulgaria	9	Reino Unido	10	España	6
Italia	7	Chequia	9	Austria	11	Países Bajos	7
Hungría	8	Polonia	10	Italia	12	Austria	8
Austria	9	Finlandia	10	Eslovaquia	12	Letonia	9
Dinamarca	10	España	11	Croacia	12	Alemania	9
Francia	11	Francia	13	Chipre	13	Polonia	11
Suecia	12	Países Bajos	13	Alemania	14	Bulgaria	11
Irlanda	13	Hungría	13	Chequia	15	Croacia	13
Grecia	14	Dinamarca	15	Letonia	15	Suecia	14
Chipre	15	Luxemburgo	16	Estonia	15	Grecia	14
Lituania	16	Reino Unido	16	Francia	16	Bélgica	14
España	17	Chipre	18	Bélgica	17	Italia	14
Finlandia	18	Austria	18	Portugal	17	Finlandia	18
Malta	19	Letonia	18	Irlanda	17	Chequia	
Croacia	20	Bélgica	18	Eslovenia	18	Chipre	
Portugal	21	Irlanda	18	Luxemburgo	18	Dinamarca	
Eslovenia	22	Alemania	20	Suecia	18	Estonia	
Rumania	23	Suecia	21	Polonia	19	Eslovenia	
Estonia	24	Malta	22	España	19	Francia	
Chequia	25	Portugal	23	Rumania	19	Irlanda	
Letonia	26	Estonia	25	Dinamarca	20	Luxemburgo	
Polonia	27	Italia		Malta	20	Malta	
Eslovaquia	28	Rumanía		Finlandia	25	Reino Unido	

Fuente: Elaboración propia partiendo de los datos ofrecidos por Eurostat sobre el Marco de Seguimiento para la EC

En la **tabla 8** se clasifican los países en función de su evolución, medida con la tasa de variación, entre los años 2014 y 2017 por grupos. En las posiciones con números más bajos se encuentran los países que más han evolucionado hacia la EC entre en el periodo estudiado, mientras que en las más bajas los que menos han evolucionado.

Los países que destacan por haber mejorado en Producción y Consumo, disminuyeron la Generación de Residuos per cápita, son Bélgica, Reino Unido y Países Bajos. Mientras que los que destacan por su empeoramiento fueron Eslovenia, Rumanía, Estonia, Chequia, Letonia y Eslovaquia , alguno de estos son los que ocupaban mejor posición en generación de residuos en 2017.

En el grupo de Gestión de Residuos, destacan Lituania, Eslovaquia y Eslovenia. Por otra parte Alemania, Suecia, Malta, Portugal y Estonia son los países que registraron peor actuación en el periodo estudiado, Alemania y Suecia estuvieron muy bien posicionados en 2017.

En el grupo de Materias Primas Secundarias, ocupan las mejores posiciones Grecia, Lituania y Bulgaria. Las peores Dinamarca, Rumanía y España.

En el último grupo destacan por su Competitividad e Innovación aplicadas a la EC: Hungría, Eslovaquia y Portugal, mientras que entre los países que poseen datos, el más rezagado es Finlandia.

También, en estos Rankings hay actuaciones dispares de países. Por ejemplo, Rumanía destaca por su mejora en Competitividad e Innovación y por su empeoramiento en el resto de grupos; así como Eslovaquia por su mejora en Gestión de Residuos y Competitividad y su empeoramiento en Producción y Consumo.

Entre los países que repiten posiciones altas destacan: Países Bajos (Grupo 1 y 3), Bulgaria (grupo 1 y 3), Lituania (Grupo 2, 3 y 4), Eslovaquia (Grupo 2 y 4) y Grecia (Grupos 2 y 3). Entre los que lo hacen en posiciones bajas se encuentran: Rumanía (Grupo 1, 2 y 3), Estonia (Grupo 1 y 2), Suecia (Grupo 2 y 3), Malta (Grupo 2 y 3) y Finlandia (Grupo 3 y 4)

5. CONCLUSIONES

Construir un Indicador Compuesto para medir el nivel relativo alcanzado en la transición de los países de la UE(28) hacia una EC es complicado debido a la heterogeneidad de los países miembros (Grdic, et al., 2020) , así como a las diferentes actuaciones de los mismos en las diferentes categorías que el Marco de Referencia para la EC contempla. Existen muchos países que se han convertido en miembros de la UE recientemente que poseen marcos medioambientales débiles. (Domenech et Bahn-Walkowiak, 2019). A esto hay que añadirle las barreras culturales existentes en algunos países en los que no existe conciencia suficiente, ni por parte de los consumidores, ni por parte de las compañías; o existen barreras tecnológicas (Kircherr et. al., 2018, Grdic, et al., 2020). Por lo que se deberían aplicar diferentes políticas encaminadas a una EC en cada uno de los países de la UE (28), (Leipold et Petit-Boix, 2018).

Además, la tarea queda aún más obstaculizada porque no hay datos de todos los indicadores para todos los países en la base de Eurostat, lo que muestra la falta de actualización y rigurosidad de los Institutos Nacionales de algunos de los países miembros de la UE(28). Esto se ha encontrado en estudios similares (Busu et Busu, 2018).

Entre los países que se encuentran en las posiciones más altas respecto a su posición en 2017 en su camino a la transición de la EC, se encuentran Bélgica (9), Polonia (9) y Países Bajos (10), no se ha encontrado ningún denominador común entre ellos porque cada uno destaca en grupos de indicadores diferentes, por ejemplo: Bélgica y Países Bajos en los grupos 2 (Gestión de residuos) y 3 (Materias primas secundarias); mientras Polonia destaca en los grupos 1 (Producción y consumo) y 4 (Competitividad e innovación). Respecto a los países que se encuentran en las primeras posiciones respecto a su tasa de variación global entre 2014 y 2017, se hallan Países Bajos (8), Hungría (8) y Bulgaria (8). Ocurre lo mismo que en el primer indicador, Países Bajos y Bulgaria destacan en los

grupos 1 (Producción y consumo) y 3 (Materias primas secundarias), mientras que Hungría lo hace en los grupos 3 (Materias primas secundarias) y 4 (Competitividad e innovación).

Respecto al enfoque general de la UE es desigual, nos encontramos ante un Marco de Seguimiento complejo y Fragmentado (Domenech et Bahn-Walkowiak, 2019). Por ejemplo, el grupo de Gestión de Residuos, relacionado con diferentes tasas de reciclaje, presenta más atención y mejoras en comparación con el resto (Ranta et al., 2018; Moraga et al., 2019). Por otra parte, el grupo de Producción y Consumo en general, no sólo no ha experimentado una mejora, sino que ha empeorado considerablemente en los años objetos de estudio. Es necesario mejorar el Marco de seguimiento en la UE(28) para optimizar y controlar la mejora en producción (Bluszcz, 2018). La mayoría de los indicadores están relacionados con los residuos y obvian otras opciones según el Comité Económico y Social Europeo (EESC, 2018) sería importante prestar atención a la eficiencia y calidad de las materias primas secundarias (Moraga et al., 2019). Además, apenas se disponen de datos del grupo 4, Competitividad e Innovación, que 9 de 28 países no ofrecen datos suficientes y los valores de los países que los ofrecen son realmente bajos en comparación con otros indicadores. Por otro lado, la actuación entre los países en Comercio de Materias Primas Secundarias son muy desiguales, con un número máximo de 9 países por encima de la media de la UE(28).

Por último, aunque ha habido mejoras en la mayoría de indicadores, algunas han sido insignificantes. Es muy importante no limitarse tan solo a un marco de regulación sino incidir en los aspectos culturales y educativos de los agentes económicos (Ranta et al., 2018).

Por lo tanto, podemos afirmar que aunque se han conseguido los objetivos planteados para el presente trabajo de forma parcial: 1) realizar un estudio comparativo de las 54 acciones recogidas en el Plan de Acción para la EC, a través del análisis y valoración de los datos del conjunto de indicadores de EC propuestos por la UE y 2) elaborar indicadores compuestos que reflejen el compromiso de cada uno de los países de la UE en el cambio de modelo económico que permitan realizar un ranking u ordenación de los mismos en función de este compromiso activo a la consecución de una economía sostenible y baja en carbono. El primero no se ha conseguido en su totalidad porque no se han podido utilizar todos los indicadores disponibles para analizar las 54 acciones, ya que

no se disponían de datos homogéneos de los mismos y el segundo, porque de algunos indicadores de los que sí se disponían datos no se encontraban para los 28 países pertenecientes a la UE, esto ha impedido realizar un ranking global que incluya a todos, por lo que se ha procedido a incluir uno parcial por grupos (Tablas 7 y 8) que permite sacar conclusiones.

Sería necesario realizar un estudio más detallado en este sentido, en el momento que se actualicen datos de todos los países, para todos los indicadores. Actualmente, es complicado valorar de forma global la transición de la UE(28) hacia una EC con los datos e indicadores disponibles. Por lo que sería aconsejable seguir trabajando en esta línea cuando se dispongan de los datos necesarios para ello.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Bluszcz, A. (2018). Conditions for Maintaining the Sustainable Development Level of EU Member States. *Social Indicators Research*, 139(2), 679–693. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1746-6>
2. Bourguignon, D., 2016. Closing the loop New circular economy package. European Parliamentary Research Service 9.
3. Bourguignon, D., 2016. Closing the loop New circular economy package. European Parliamentary Research Service 9.
4. Busu, C., & Busu, M. (2018). Modeling the circular economy processes at the EU level using an evaluation algorithm based on shannon entropy. *Processes*, 6(11). <https://doi.org/10.3390/pr6110225>
5. Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF (2018), Impacts of circular economy policies on the labour market.
6. Comisión Europea. (2015). *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones* (pp. 1–24).
7. Comisión Europea. (2019). El Pacto Verde Europeo. *European Commission*.
8. Comisión Europea. (2020). Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva .Comunicación de la Comisión al Parlamento

europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones (pp. 1–23).

9. Comité, A. L., Social, E. Y., & Al, E. Y. (2018). Sobre un marco de seguimiento para la economía circular {SWD(2018) 17 final}. *Comision Europea*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/global-topics/sustainable-development-goals/eu->
10. Cucchiella, F., D’Adamo, I., Gastaldi, M., Koh, S. L., & Rosa, P. (2017). A comparison of environmental and energetic performance of European countries: A sustainability index. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.077>
11. Curcio Curcio, P., 2007. Metodología para la evaluación de políticas públicas de salud Methodology to evaluate public health policies. *Revista Politeia* 38, 59–85.
12. Di Maio, F., & Rem, P. C. (2015). A Robust Indicator for Promoting Circular Economy through Recycling. *Journal of Environmental Protection*, 06(10), 1095–1104. <https://doi.org/10.4236/jep.2015.610096>
13. Domenech, T., & Bahn-Walkowiak, B. (2019). Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States. *Ecological Economics*, 155, 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001>
14. Drucker, P. F. (2005, January). Managing oneself. *Harvard Business Review*.
15. Echegaray, F. (2016). Consumers’ reactions to product obsolescence in emerging markets: the case of Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 134, 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.119>

16. Echegaray, F., 2016. Consumers' reactions to product obsolescence in emerging markets: the case of Brazil. *Journal of Cleaner Production* 134, 191–203. doi:10.1016/j.jclepro.2015.08.119

17. EESC, 2018. EESC Opinion: Monitoring Framework for the Circular Economy. The European Economic and Social Committee, Brussels.

18. Elia, V., Gnoni, M. G., & Tornese, F. (2017). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2741–2751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.196>

19. Ellen MacArthur Foundation. (2015). Growth within: a circular economy vision for a competitive europe. *Ellen MacArthur Foundation*, 100.

20. European Commission, 2018. A monitoring framework for the circular economy. Com 1–11. doi:COM/2018/029 final

21. European Commission. (2018). *A monitoring framework for the circular economy. COM(2018) 29 final.16.1.2018. COM/2018/29 final* (Vol. 29, pp. 1–11). Retrieved from http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

22. European Commission. (2018). *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy. Commission staff working document* (pp. 1–67). Retrieved from file:///C:/Users/mmlg2/Downloads/swd2018-36-part2_en.pdf

23. European Commission. (2020). Leading the way to a global circular economy: state of play and outlook - SWD(2020) 100 final. *Commission Staff Workin Document*, 1–47. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/leading_way_global_circular_economy.pdf

24. European Commission. (2020). Leading the way to a global circular economy: state of play and outlook - SWD(2020) 100 final. *Commission Staff Workin Document*, 1–47.

Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/leading_way_global_circular_economy.pdf

25. European Union, 2010. Treaty of Lisbon. Official Journal of the European Union 53, 408. doi:10.1007/s11552-006-9002-6
26. European Union. (2010). Treaty of Lisbon. Official Journal of the European Union, 53, 408.
27. European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>
28. Fedajev, A., Stanujkic, D., Karabašević, D., Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2020). Assessment of progress towards “Europe 2020” strategy targets by using the MULTIMOORA method and the Shannon Entropy Index. *Journal of Cleaner Production*, 244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118895>
29. Flachenecker, F., 2018. The causal impact of material productivity on macroeconomic competitiveness in the European Union. *Environmental Economics and Policy Studies* 20, 17–46. doi:10.1007/s10018-016-0180-3
30. Geissdoerfer, M., Savaget, P., ... Hultink, E.J., 2017. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2016.12.048
31. Geng, Y., Sarkis, J., Ulgiati, S., & Zhang, P. (2013, March 29). Measuring China’s circular economy. *Science*. American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1227059>
32. Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and

- some applications. *Omega (United Kingdom)*, 66, 344–357.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
33. Giannakitsidou, O., Giannikos, I., & Chondrou, A. (2020). Ranking European countries on the basis of their environmental and circular economy performance: A DEA application in MSW. *Waste Management*, 109, 181–191.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.04.055>
34. Grdic, Z. S., Nizic, M. K., & Rudan, E. (2020). Circular economy concept in the context of economic development in EU countries. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7).
<https://doi.org/10.3390/su12073060>
35. Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., & Heinz, M. (2015). How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European union and the world in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), 765–777. <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>
36. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
37. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. doi:10.1016/j.resconrec.2017.09.005
38. Leipold, S., & Petit-Boix, A. (2018). The circular economy and the bio-based sector - Perspectives of European and German stakeholders. *Journal of Cleaner Production*, 201, 1125–1137. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.019>
39. Martins, F., & Castro, H. (2019). Significance ranking method applied to some EU critical raw materials in a circular economy – Priorities for achieving sustainability.

- In *Procedia CIRP* (Vol. 84, pp. 1059–1062). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.281>
40. Mayer, A., Haas, W., Wiedenhofer, D., Krausmann, F., Nuss, P., & Blengini, G. A. (2019). Measuring Progress towards a Circular Economy: A Monitoring Framework for Economy-wide Material Loop Closing in the EU28. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 62–76. <https://doi.org/10.1111/jiec.12809>
41. Metodología para la evaluación de políticas públicas de salud. (2007). *Politeia*, 30(38), 59–85.
42. Momete, D. C. (2020). A unified framework for assessing the readiness of European Union economies to migrate to a circular modelling. *Science of the Total Environment*, 718. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137375>
43. Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., ... Dewulf, J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>
44. Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators. OECD Statistics Working Papers* (p. 108). Retrieved from <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/51gmz9dkcdg4.pdf?expires=1471336777&id=id&accname=guest&checksum=158391DADFA324416BB9015F3E4109AF>
45. ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015* (pp. 1–40). Organización de las Naciones Unidas. Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

46. Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P., & Mäkinen, S. J. (2018). Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.017>
47. Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., & Kendall, A. (2019, January 10). A taxonomy of circular economy indicators. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.014>
48. Sassanelli, C., Rosa, P., Rocca, R., & Terzi, S. (2019, August 20). Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.019>
49. Satyro, W. C., Sacomano, J. B., Contador, J. C., & Telles, R. (2018). Planned obsolescence or planned resource depletion? A sustainable approach. *Journal of Cleaner Production*, 195, 744–752. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.222>
50. Škrinjarí, T. (2020). Empirical assessment of the circular economy of selected European countries. *Journal of Cleaner Production*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120246>
51. Trinomics, Ricardo, and TNO (2018), Quantifying the benefits of circular economy actions on the decarbonisation of EU economy Final report
52. Vuță, M., Vuță, M., Enciu, A., & Cioaca, S. I. (2018). Assessment of the circular economy's impact in the Eu economic growth. *Amfiteatru Economic*, 20(48), 248–261. <https://doi.org/10.24818/EA/2018/48/248>
53. Walter R. Stahel. (2016). Circular economy: a new relationship with our goods and materials would save resources and energy and create local jobs. *Nature*, 531, 435–439.

ANEXO 1

PRINCIPALES INDICADORES DEL MARCO DE SEGUIMIENTO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Tabla 9: Principales Indicadores del Marco de Seguimiento para la EC

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	ÚLTIMOS DATOS	ESTRATEGIA*	ALCANCE*	TIPO DE MEDIDA*	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
1. AUTOSUFICIENCIA DE LA UE EN CUANTO A MATERIAS PRIMAS		Porcentaje	2016	Materiales	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Indirecta	Study on the review of the list of Critical Raw Materials - Final Report (2017)
2. CONTRA TACIÓN PÚBLICA ECOLÓGICA.		No existen datos.	No existen datos.		Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	EU Green public procurement criteria for data centres, server rooms and cloud services. (11.3.2020)
3. GENERACIÓN DE RESIDUOS	3.A. Generación de residuos municipales per cápita	Kg per cápita	2018	Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance)
	3.B. Generación de residuos, excluidos los principales residuos minerales, por unidad de PIB	Kg por mil euros (volúmenes encadenados 2010)	2018	Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	
	3.C Generación de residuos, excluidos los principales residuos minerales, por consumo de materiales domésticos	Porcentaje	2018	Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	ÚLTIMOS DATOS	ESTRATEGIA*	ALCANCE*	TIPO DE MEDIDA*	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
4. RESIDUOS ALIMENTARIOS.		Millones de toneladas	No existen datos disponibles*		Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance) Objetivo del Desarrollo sostenible 12.3 Para 2030, <i>reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita a nivel de minoristas y consumidores y reducir las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.</i>
5. TASAS DE RECICLAJE	5.A. Tasa de reciclaje de los residuos municipales	Porcentaje	2018	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives
	5.B. Tasa de reciclaje de todos los países, excluidos los principales residuos minerales	Porcentaje	2016	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Additional analysis to complement the impact assessment SWD (2014) 208 supporting the review of EU waste management targets Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance)

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	ÚLTIMOS DATOS	ESTRATEGIA*	ALCANCE*	TIPO DE MEDIDA*	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	
6. RECUPERACIÓN DEL RECICLAJE DE FLUJOS DE RESIDUOS ESPECÍFICOS	6.A. Tasa de reciclaje de de todo tipo de envases	Porcentaje	2017	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives
	6. B. Tasa de reciclaje de los envase de plástico	Porcentaje	2017	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Additional analysis to complement the impact assessment SWD (2014) 208 supporting the review of EU waste management targets Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance)
	6. C Tasa de reciclaje de los envases de madera	Porcentaje	2017	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	
	6. D. Tasa de reciclaje de residuos electrónicos	Porcentaje	2018	Material Referencia Componentes	Ciclos tecnológicos que sí tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto	Directa	
	6. E Tasa de reciclaje de residuos biológicos	Porcentaje	2018	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	
	6. F. Tasa de recuperación de residuos de construcción y demolición	Porcentaje	2018	Material Referencia	Ciclos tecnológicos que no tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto.	Directa	

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	ÚLTIM OS DATOS	ESTRATEGIA*	ALCANCE*	TIPO DE MEDIDA*	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
7. CONTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES RECICLADOS A LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS	7.A. Tasas de insumos de reciclaje al final de la vida útil (EOL-RIR)	Porcentaje	2016	Material	Ciclos tecnológicos que sí tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto	Directa	DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives
	7.B. Tasa de uso de material circular		2017	Material	Ciclos tecnológicos que sí tienen en cuenta el Ciclo de vida del Producto	Directa	Regulation (EC) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the EU Ecolabel (Text with EEA relevance) Commission Regulation (EU) No 782/2013 of 14 August 2013 amending Annex III to Regulation (EU) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council on the EU Ecolabel Text with EEA relevance
8. COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS RECICLABLES.	8 A comercio de materias primas reciclables: exportaciones extracomunitarias UE (28)	Toneladas	2019	Material	Modelización de causa y efecto que sí/no tienen en cuenta el ciclo de vida del producto.	Indirecta	Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council of 14 June 2006 on shipments of waste. Regulation (EU) No 660/2014 of 15 May 2014 amending Regulation (EC) No 1013/2006 regarding the strengthening of Member States' inspection systems.
	8 B comercio de materias primas reciclables: importaciones extracomunitarias UE (28)						
	8 B comercio de materias primas reciclables: importaciones intracomunitarias UE (28)						

INDICADOR		UNIDAD DE MEDIDA	ÚLTIMOS DATOS	ESTRATEGIA*	ALCANCE*	TIPO DE MEDIDA*	DOCUMENTOS DE REFERENCIA
9. INVERSIÓN PRIVADA, EMPLEO Y VALOR AÑADIDO BRUTO.	9.A Inversión bruta en bienes tangibles relacionados con la EC (porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes)	porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes)	2017	Productos Material Referencia Componentes	Modelización de causa y efecto que sí/no tienen en cuenta el ciclo de vida del producto.	Indirecta	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de inversiones para Europa. • Structural and Investment Funds; • InnovFin • Circular Economy Finance Support Platform; • Sustainable Finance • Strategy; Green Employment Initiative; • New Skills Agenda for Europe; Internal Market policy
	9.B. Personas empleadas relacionadas con la EC	Porcentaje de toda la población empleada.	2017	Productos Materiales Referencia Componentes	Modelización de causa y efecto que sí/no tienen en cuenta el ciclo de vida del producto.	Indirecta	
	9.C Valor añadido al costo de los factores de la EC	Porcentaje del producto interno bruto (PIB) a precios corrientes	2017	Productos Materiales Referencia Componentes	Modelización de causa y efecto que sí/no tienen en cuenta el ciclo de vida del producto.	Indirecta	
10. PATENTES RELACIONADAS CON EL RECICLAJE Y LAS MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS.		Numero	2015	Materiales	Modelización de causa y efecto que sí/no tienen en cuenta el ciclo de vida del producto.	Indirecta	Horizon 2020-09-24 https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/official-documents

Fuente: Elaboración propia basada en : Marco de seguimiento para la EC (Comisión Europea, 2018) , (Moraga et al., 2019)

En la **tabla 9** se hace una descripción de los indicadores del Marco de Seguimiento para la EC, así como los subindicadores. Se describe la unidad de medida de cada uno de ellos, los últimos datos que aparecen actualizados en Eurostat, y de acuerdo al artículo de Moraga et al., (2019) se señala la estrategia, el alcance y el tipo de medida de la EC. Por último se señalan los documentos de referencia para cada uno de los indicadores