



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Economía Circular y Consumo Responsable en Centros
Educativos de Formación Profesional de Aragón.
Familias de Procesos Industriales y Construcción

Circular Economy and Sustainable Consumption in
Industrial and Building Vocational
Education Centres of Aragón

Autor

Ángel Salesa Bordanaba

Directora

Sonia Val Blasco

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2019 / 2020

*“Podemos desafiar las leyes humanas,
pero no podemos resistir a las naturales”*

Julio Verne

*“Cradle to Cradle is like good gardening;
it is not about “saving” the planet
but about learning to thrive on it.”*

Michael Braungart

Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things

Resumen

El desarrollo social y económico de los últimos años ha logrado el mayor descenso de la pobreza en la historia de la humanidad. A pesar de este éxito y de otros aspectos positivos que ha traído el actual modelo económico es evidente que nuestro planeta necesita un nuevo modelo de desarrollo no basado en el consumo desmesurado de recursos naturales.

La actual sobreexplotación de los recursos del planeta junto con la perspectiva de crecimiento de la población mundial hace urgente el cambio de paradigma económico hacia un modelo circular.

La educación, especialmente la Formación Profesional, tiene un papel destacado en la transformación social y económica que requiere este nuevo modelo económico y de desarrollo. Lo que es esencial para la supervivencia de nuestro medio ambiente, como así lo reconoce la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas.

Este Trabajo Fin de Máster desarrolla una acción formativa de Educación para el Desarrollo Sostenible en el ámbito de la Formación Profesional –centrado en el área los Procesos Industriales y de la Construcción-. El plan formativo tiene como objetivo que el alumnado adquiera conciencia sobre la problemática en materia de sostenibilidad y además que adquiera competencias personales y profesionales relacionadas con la Economía Circular y la Producción y Consumo Responsable.

Palabras clave: *Economía Circular, Producción y Consumo Responsable, Educación para el Desarrollo Sostenible, Formación Profesional.*

Abstract

During the latest years, the economic and social development has successfully achieved the lowest level in poverty ever known in human history. Despite this success and other positive aspects that the current economic model has brought, it is well known that our planet requires a new development model, not based on an excessive consumption of natural resources.

The current overexploitation of the earth's resources plus the expected growth of world population suggest some urgency for the adoption of a new circular economic model instead of the present linear one.

Education, especially vocational education and training, has a significant role in the required social and economic transformation of the economic model, which is essential for the sustainability of our planet, as recognised by the United Nations in the 2030 Agenda and in the Sustainable Development Goals

In the field of Education for Sustainable Development, this Master's Thesis develops a training action for technical vocational education students. This training project aims to students become aware of sustainability issues and also that they get professional and personal skills related to Circular Economy and Sustainable Consumption and Production

Keywords: *Circular Economy, Sustainable Consumption and Production, Education for Sustainable Development, Technical Vocational Education and Training.*

Índice

Resumen	iv
Abstract	iv
Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	vii
1. Introducción y Justificación del TFM	1
2. Objetivos	4
3. Estado de la Cuestión	5
3.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	5
3.2. Producción y Consumo Responsables	8
3.3. Economía Circular.....	10
3.3.1. <i>Principios de la Economía Circular</i>	11
3.4. Implantación de la Economía Circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles	14
3.5. Economía Circular, Producción y Consumo Responsable en Centros Educativos.....	17
3.5.1. <i>Educación para el Desarrollo Sostenible: Recomendaciones</i>	19
3.5.2. <i>La experiencia finlandesa</i>	21
4. Acción Formativa Concienciación y promoción del Consumo Responsable y la Economía Circular	23
4.1. Objetivos y Alcance de la Acción Formativa	23
4.2. Metodología	23
4.3. Actividades Formativas	25
4.3.1. <i>1ª Actividad Presentación de los ODS, Producción y Consumo Sostenible y Economía Circular</i>	25
4.3.2. <i>2ª Actividad Etiquetas, Sellos y Certificaciones de Sostenibilidad</i>	26
4.3.3. <i>3ª Actividad “Repiensa” para Reducir, Reutilizar y Reciclar en tu centro educativo y ciclo formativo</i>	26
4.3.4. <i>4ª Actividad Concurso Tú centro +Sostenible</i>	27
4.3.5. <i>5ª Actividad Actividades específicas según el ciclo formativo</i>	27
4.3.6. <i>6ª Actividad Reto - Aplica la Sostenibilidad en la Formación en Centros de Trabajo</i>	30
4.3.7. <i>7ª Actividad Sostenibilidad en tu Módulo de Proyecto</i>	31
4.4. Planificación Temporal de la Acción Formativa y Recursos Implicados	32
4.4.1. <i>Planificación Temporal</i>	32
4.4.2. <i>Recursos Implicados</i>	33
4.5. Seguimiento y Evaluación de la Acción Formativa	34
4.5.1. <i>Criterios y su Evaluación</i>	34
4.5.2. <i>Indicadores de Evaluación de la Acción Formativa</i>	35
4.5.3. <i>Evaluación</i>	35
4.5.4. <i>Fases</i>	36
4.5.5. <i>Encuestas</i>	37
4.6. Transferibilidad de la Acción Formativa	42
5. Conclusiones	43
6. Futuras líneas de investigación	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos	50
Anexo I: 1ª Actividad	51
Anexo II: 2ª Actividad	64

Anexo III: 3ª Actividad	79
Anexo IV: 4ª Actividad Concurso	93
Anexo V: 6ª Actividad Reto	94

Índice de Figuras

Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015)	5
Figura 2 Fundamentos del Desarrollo Sostenible (UNU-GEST, 2017).....	6
Figura 3 Nivel de cumplimiento de los ODS (Adaptada de (Sachs et al., 2019))	7
Figura 4 ODS nº12 Logotipo (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015)	8
Figura 5 Conexiones entre los diferentes ODS (European Commission. Statistical Office of the European Union., 2019)	8
Figura 6 Rendimiento del ODS nº12 de España (Sachs et al., 2019)	10
Figura 7 Esquema de economía lineal, del reciclaje y circular (Zabala Alaba, 2018)	13
Figura 8 Economía Lineal vs Economía Circular a través de las 7Rs (Ecoembes, 2018)	14
Figura 9 Estimación del impacto económico de las actividades relacionadas directa e indirectamente con la EC en Aragón (Moneva et al., 2018)	16
Figura 10 Aspectos de una Educación para el Desarrollo Sostenible (Hughes, 2008)	20
Figura 11 Eduzwace, Gestión y Técnico formación (EduZWaCE, 2018)	28
Figura 12 Plataforma de Aprendizaje de KATCH_e, (2017)	29
Figura 13 Plataforma de Aprendizaje del Proyecto CIRCULINK (2018).....	30
Figura 14 Encuesta Alumnado Inicial.....	37
Figura 15 Encuesta Alumnado Final	38
Figura 16 Encuesta Tipo para las Actividades	39
Figura 17 Encuesta Profesorado.....	40
Figura 18 Encuesta para Centros de Trabajo	41
Figura 19 Cartel Concurso "tu centro + sostenible"	93
Figura 20 Reto Centro de Trabajo + sostenible	94

Índice de Tablas

Tabla 1 Planificación temporal de la acción formativa	32
Tabla 2 Indicadores de Evaluación de la Acción Formativa	35
Tabla 3 Evaluación de la acción formativa: criterios, indicadores, resultados y puntuación	36

1. Introducción y Justificación del TFM

El desarrollo social y económico de los últimos años ha conseguido que el periodo comprendido entre el año 1990 y el 2015 sea el de mayor descenso de la pobreza en la historia de la humanidad (Rallo, 2019).

A pesar del éxito que esto puede suponer en lo que se refiere a la continuidad de nuestro actual modelo económico y de desarrollo, no deberíamos caer en la autocomplacencia por el simple hecho de haber reducido el índice de pobreza.

Pese a los aspectos positivos que ha traído el actual modelo económico parece claro que necesitamos una nueva dirección. Una de las principales razones para este necesario cambio de rumbo es el desmesurado consumo de recursos naturales, en el año 2019 durante los primeros siete meses, la raza humana devoró los recursos anuales del planeta hipotecando el futuro de nuestro astro en los 5 siguientes (Agencia EFE, 2019).

Además la demanda de recursos naturales se va a ver inevitablemente incrementada debido al incremento de la población mundial, se estima que para el año 2050 seamos ya 9.700 millones de habitantes y más de 11.000 millones en el año 2100 (Naciones Unidas, 2019).

La sobrepoblación y su consumo exagerado de recursos naturales no sólo afectan al cambio climático, sino que también ocasiona otro tipo de riesgos que afectan directamente, y en el corto plazo, a nuestra supervivencia como especie. Estamos aumentando la presión antrópica sobre los ecosistemas lo que conlleva un mayor riesgo de contacto entre humanos y animales (y sus patógenos). Esto facilita la aparición y propagación de enfermedades infecciosas (UNEP, 2016) como la que estamos sufriendo actualmente con el COVID-19.

Ante este escenario es esencial que busquemos alternativas al modelo de consumo actual que nos hagan revertir, o al menos reducir, la sobreexplotación que hacemos de los recursos naturales.

La *Economía Circular (EC)* tiene como objetivo la búsqueda de un sistema económico de producción y consumo que garantice la sostenibilidad del medio ambiente. Esta estrategia económica, ambiental y social se basa en gran medida en seguir un flujo circular –en contraposición al lineal-, evitando en la medida de lo posible el vertido de residuos mediante la reutilización de los mismos.

Estrechamente relacionado con la estrategia de *Economía Circular* se encuentra el concepto de *Consumo Responsable (CR)*. Esta designación hace referencia a una actitud por la cual los humanos consumidores y usuarios tendemos a realizar un consumo consciente y crítico, tanto a la hora de comprar un producto o contratar un servicio, como en el uso eficiente de los recursos disponibles. El *Consumo Responsable* pretende transformar la economía de mercado actual en una que contribuya a la conservación del medio ambiente, promueva la igualdad social y favorezca el bienestar de los trabajadores.

Durante los últimos años la EC se ha convertido en uno de los temas que más se han tratado a nivel mundial (Haas et al., 2015). La EC es en una vía efectiva para el Desarrollo Sostenible (DS) en contra del modelo lineal. Las herramientas de *Producción y Consumo Responsable (P&CR)* se han identificado como unos instrumentos de refuerzo del flujo circular y de potencialización de la EC (Marrucci et al., 2019). No obstante, aún queda un largo camino por recorrer, se debe empezar desde la base, cambiando nuestro pensamiento y forma tanto en el plano individual como en el colectivo.

Sin educación no puede haber un Desarrollo Sostenible. Como dijo el educador y pedagogo, Paulo Freire, (1972) "(...) *la educación no cambia al mundo, cambia a las personas que van a cambiar el mundo.*" La educación capacita a las personas con el conocimiento, las habilidades y con la confianza que necesitan para dar forma a un futuro más respetuoso entre los seres humanos al igual que entre éstos y el medio ambiente.

El DS no puede alcanzarse sólo a través de soluciones tecnológicas o instrumentos financieros. Lograr un verdadero DS requiere un cambio en la forma de pensar y actuar de las personas, la EC y la P&CR son unos instrumentos conceptuales a través de los cuales se puede lograr dicha meta. Para lograr este cambio debemos integrar sistemáticamente la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en todos los niveles y entornos educativos y de formación.

La Formación Profesional es un elemento clave de los sistemas de aprendizaje permanente que dota a los ciudadanos de los conocimientos, capacidades y las competencias necesarias en determinadas profesiones y en el mercado laboral (Unión Europea, 2018). La etapa educativa de FP tiene un papel destacado, como así lo contempla la Unión Europea (2016), en la consecución de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* en la *Agenda 2030 "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible"* (ONU, 2015).

Las estrategias de EC y las de P&CR forman parte de los ODS y como tal sus principios deberían ser pilares en la toma de acciones que permitan conquistar los objetivos recogidos en la Agenda 2030, no solo para lograr el cuidado del planeta sino que también para dotar de mejores condiciones de vida a los seres humanos. La P&CR y la EC están principalmente recogidos en el ODS nº 12 "*Producción y consumo responsables*" (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015), también guardan relación con el logro de otros ODS.

La Formación Profesional tiene un carácter complejo y distintivo respecto al Desarrollo Sostenible. Esto se debe a que tanto de forma directa como indirecta la Formación Profesional produce y consume y, además, afecta a la actitud que tendrán los futuros trabajadores hacia la sostenibilidad (UNESCO-UNEVOC, 2006).

La Formación Profesional siempre ha incluido elementos de sostenibilidad, especialmente en el uso racional de los materiales de prácticas/taller así como en la eliminación de materiales de desecho. Este compromiso histórico brinda a la Formación Profesional una base sobre la cual adoptar los nuevos compromisos que demanda la Agenda 2030, ello se ha de conseguir a través de la proliferación de prácticas sostenibles. La manera en la que se enseñe a gestionar la producción y el consumo puede contribuir a la proliferación de prácticas profesionales sostenibles y al abandono de las que no lo sean.

Durante la formación en Formación Profesional del alumnado, cuanto mayor sea la exposición de los alumnos a conceptos, prácticas y ejemplos sostenibles, más probable será conseguir el cambio hacia un modelo más sustentable. El ejercicio de prácticas sostenibles debe ser universal; es decir, no sólo abarcar la etapa formativa, sino que debe acompañar al trabajador durante toda su vida profesional y personal.

Estos futuros trabajadores se desempeñarán en áreas empresariales que consumen cada año grandes cantidades de energía, materias primas y agua. Así que es primordial que exista en sus respectivos planes de estudio una formación técnica específica sobre Desarrollo Sostenible (UNESCO-UNEVOC, 2012), esta formación debería estar centrada en las dos estrategias anteriormente citadas: Economía Circular y Producción y Consumo responsable.

El Desarrollo Sostenible es visto por algunos estudiantes, profesionales e incluso por algunos docentes como un lastre a sus opciones profesionales y/o desarrollo laboral, pero nada más lejos de la realidad. El Desarrollo Sostenible es la única solución posible para los problemas ambientales, sociales y económicos del planeta Tierra. Pero es que además, es una estupenda fuente de oportunidades profesionales, especialmente para el alumnado de estudios técnicos. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) vaticina que la transición hacia una economía verde podría crear hasta 60 millones de empleos en los próximos años (OIT, 2012).

Por lo tanto, es importantísimo que profesionales técnicos formados a través de los programas de Formación Profesional tengan los conocimientos que les permitan desenvolverse en esta nueva coyuntura laboral y social de emergencia climática.

Respecto al marco legislativo vigente en relación con la educación y, específicamente con la Formación Profesional, destacar que el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio (España. Ministerio de Educación, 2011) en su Artículo 3º determina que las enseñanzas de formación profesional deberán “e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.” así como “j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.”.

Además la vigente Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (España. Ministerio de Educación, 2013) señala en su Artículo 40º que la Formación Profesional contribuirá a que el alumnado consiga los resultados de aprendizaje que le permitan entre otras cosas: “g) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes” y “j) Conocer y prevenir los riesgos medioambientales.”

La mención que hace el marco legislativo tanto a nivel estatal como autonómico (currículos) en relación al cuidado del medioambiente es bastante superflua y apenas está desarrollada. Por lo tanto encontrar conceptos ambientalistas como: Desarrollo Sostenible, Economía Circular, Producción y Consumo Responsable,... es una tarea prácticamente imposible.

Con la finalidad de aportar algo, por pequeño que sea, a este cambio de modelo de desarrollo, este Trabajo Fin de Máster (TFM) tiene como objetivo la elaboración de propuestas y procedimientos que fomenten el Desarrollo Sostenible a través de acciones de P&CR y EC en el ámbito de la Formación Profesional en las familias relacionadas con los Procesos Industriales y la Construcción, al igual que en los centros donde se imparten los grados relacionados.

El objetivo principal del TFM se ha materializado mediante el desarrollo de un Proyecto de Acción Formativa en materia de Educación para el Desarrollo Sostenible en el ámbito de la Economía Circular y la Producción y Consumo Responsable en el nivel formativo de Formación Profesional de ramas técnicas (Procesos Industriales y Construcción).

2. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es:

- Establecer un marco de estudio y de trabajo que permita la concienciación del alumnado en relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (principalmente al Objetivo nº12 “Producción y Consumo Responsables”) que guardan relación con la Economía Circular y la Producción y Consumo Responsable.

Dicho objetivo general se puede descomponer en los siguientes objetivos secundarios:

- Analizar la situación de la Educación para el Desarrollo Sostenible en los centros educativos.
- Estudiar el procedimiento y experiencias previas para conseguir la comprensión y asimilación por parte del alumnado de FP Técnica, como futuros/as profesionales del ámbito de la construcción y la industria, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y especialmente en las estrategias de Producción y Consumo Responsable y de Economía Circular.
- Elaborar un Proyecto de Acción Formativa para fomentar la Sostenibilidad -centrado en la Economía Circular y en la Producción y Consumo Responsable-. Dicha acción formativa estará focalizada en un contexto de ciclos formativos de Formación Profesional de las familias del área de los Procesos Industriales y Construcción. La acción formativa permitirá al alumnado:
 - Analizar los hábitos de consumo/reciclaje/reutilización en los centros educativos y los módulos de formación profesional.
 - Valorar los cambios a introducir para reducir el consumo, valorizar y reutilizar residuos.
 - Implementar acciones de Economía Circular, producción y consumo responsable en su vida cotidiana y profesional.

3. Estado de la Cuestión

En este tercer epígrafe, Estado de la Cuestión, se realiza una breve introducción a los ODS y a la EC. Posteriormente se analiza la información disponible sobre su grado de implantación y consecución a nivel general y en concreto en el sector educativo (con especial énfasis en la Formación Profesional).

Además se recogen algunas buenas prácticas y recomendaciones para conseguir introducir la concienciación en el cumplimiento de los ODS y el cambio de modelo a una EC en los centros educativos.

3.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El 25 de septiembre de 2015 fue aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) con los objetivos de erradicar la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y poner freno al cambio climático, entre otros.

Esta agenda está marcando, y lo hará hasta el año 2030, la acción global para conseguir un objetivo común: el desarrollo mundial sostenible.

La Agenda 2030 es una agenda integral y multidimensional, afecta a las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. Las acciones propuestas por la Agenda 2030 se concretan y desarrollan mediante un sistema de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cada uno de los ODS incluye a su vez diferentes metas (existen un total de 169 metas) que contribuyen a conseguir el cumplimiento de los objetivos.



Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015)

Los 17 ODS pueden resumirse como las acciones que persiguen la igualdad de oportunidades entre *Personas*, la protección del *Planeta* y la generación de *Prosperidad* en un mundo en *Paz* que trabaja en *Alianza* para superar los retos a los que nos enfrentamos. Los ODS y la Agenda 2030 ofrecen una nueva narrativa con la que diseñar y construir el mundo que queremos.



Figura 2 Fundamentos del Desarrollo Sostenible (UNU-GEST, 2017)

Los ODS nos van a permitir transformar el mundo, pero para ello cada uno de nosotros tiene que cumplir con su parte. Es una tarea de todos: gobiernos, sector privado, sociedad civil e individuos.

Desde que se estableció la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible con sus 17 ODS se ha ido cuantificando el nivel de consecución de las metas establecidas a través de una serie de indicadores, en total el número de indicadores únicos es 231 (ONU, 2016).

Según el último informe emitido por la ONU sobre los ODS (ONU, 2019) “Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019” se informa de que se están haciendo progresos en algunas áreas críticas, y que algunas tendencias favorables son evidentes:

- La pobreza extrema ha disminuido considerablemente, la tasa de mortalidad de menores de 5 años disminuyó un 49% entre 2000 y 2017.
- Los países están tomando medidas concretas para proteger nuestro planeta.
- 71 países y la Unión Europea ahora tienen más de 300 políticas e instrumentos que apoyan la P&CR.
- Una amplia gama de otros actores se han comprometido con los ODS de una manera que genera una gran esperanza para la próxima década.

A pesar de esos avances, este informe identifica muchas áreas que necesitan de la atención colectiva de manera urgente:

- El entorno natural se está deteriorando a un ritmo alarmante.
- Se está avanzando de una manera demasiado lenta en los esfuerzos para poner fin al sufrimiento humano y crear oportunidades para todos.
- El hambre mundial está en aumento, y al menos la mitad de la población mundial carece de servicios de salud esenciales.
- Más de la mitad de los niños del mundo no cumplen con los estándares de lectura y matemáticas.

El informe establece que se necesita una respuesta mucho más profunda, más rápida y más ambiciosa para desencadenar la transformación social y económica necesaria para alcanzar las metas propuestas para el año 2030.

Además del indicador oficial existen otros indicadores que complementan al informe oficial. Entre ellos destaca el Sustainable Development Report bajo el amparo de la “UN Sustainable Development Solutions Network”(SDSN, 2018). Los informes que desarrollan han sido los

primeros a nivel mundial que evalúan la posición de cada país con respecto al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. No sólo analizan a los países emergentes y en desarrollo, sino también estudian a las naciones industrializadas. La finalidad de este informe es que sus conclusiones e indicadores puedan ser usados tanto por los gobiernos como la sociedad civil para identificar prioridades de acción, comprender los desafíos clave, rastrear el progreso, garantizar la rendición de cuentas e identificar las brechas que deben cerrarse para alcanzar los ODS para el año 2030.

El último informe emitido por la organización corresponde al año 2019 “Sustainable Development Report 2019” (Sachs et al., 2019). Este informe aporta una gran cantidad de información de manera práctica y visual. Se destaca que España es uno de los pocos que estados que contempla los ODS en sus presupuestos nacionales (el resto son Austria, Canadá, Finlandia, Japón y Suecia). España obtiene una puntuación de 77.8 (0-100) y ocupa la posición 21º (de un total de 162 países).

Según este informe, España aún tiene que hacer importantes esfuerzos en algunos de los ODS tal y como se muestra en la figura inferior.



Figura 3 Nivel de cumplimiento de los ODS (Adaptada de (Sachs et al., 2019))

En el ámbito de la Unión Europea, EUROSTAT está a cargo de monitorear el progreso en el grado de cumplimiento de los 17 ODS y para ello ha desarrollado 100 indicadores (36 de los cuales se usan para chequear más de un ODS) (EUROSTAT, 2020b).

A nivel estatal, en España el Instituto Nacional de Estadística (INE) también se encarga de comprobar el grado de cumplimiento de los ODS (INE, 2020). El INE diseñó 232 indicadores que pueden medirse a través de los datos estadísticos que recoge la institución. Destacar que todavía falta por publicar información sobre muchos de esos indicadores (Boto-Álvarez & García-Fernández, 2020). Además no siempre existe una correspondencia entre los indicadores europeos y los españoles.

La diferencia entre el número de indicadores con los que trabaja EUROSTAT y el INE se debe a que la primera institución prefiere trabajar con un menor número de indicadores, 6 por objetivo (menos dos de ellos con 5), para conseguir que todos los ODS tengan la misma importancia (EUROSTAT, 2020a). En cambio el INE trabaja con los 232 indicadores que fueron adoptados por la Asamblea General de Naciones Unidas en julio de 2017 (Resolución 71/313) (INE, 2019).

Analizando los indicadores mencionados en el párrafo anterior el Estado Español emite sus informes sobre el grado de cumplimiento de los ODS. En el último informe emitido, correspondiente al año 2019, “Informe de Progreso. La Implementación de la Agenda 2030 en España” (España. Ministerio de AAEE, 2019) destaca la siguiente afirmación: “Las transformaciones necesarias, incluidas en los 17 ODS y sus 169 metas, serán de difícil alcance sino se aceleran los ritmos de ejecución planificados.”.

Tras estudiar los ODS y su nivel de conquista en España se puede dictaminar que aún queda un largo camino para su cumplimiento. Por parte de la sociedad civil es necesario un mayor nivel de concienciación, pero especialmente se necesita que el poder ejecutivo y legislativo desarrollen y apliquen nuevas políticas y legislación que permitan una reorientación de las medidas de actuación actuales (Boto-Álvarez & García-Fernández, 2020).

3.2. Producción y Consumo Responsables

El Objetivo de Desarrollo Sostenible nº 12 es el de “Producción y Consumo Responsables”. La finalidad de este objetivo es el de promover las modalidades de consumo y producción sostenibles (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015).



Figura 4 ODS nº12 Logotipo (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015)

En este ODS se pretende garantizar unas modalidades de consumo y producción sostenible para ello promueve la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales, la reducción en la generación de residuos y desperdicio de alimentos. Se quieren proyectar un nuevo estilo de vida en armonía con la naturaleza.

Se trata de uno de los ODS más transversales de la Agenda 2030 y es uno de los más importantes para los países ya desarrollados ya que les emplaza a promover una transición que desemboque en un modelo económico, productivo y de consumo más sostenible.

El ODS de Producción y Consumo Responsable tiene una gran interdependencia con el ODS nº7 Energía asequible y no contaminante, también está relacionado con: ODS nº13 Acción por el Clima, ODS nº11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, ODS nº9 Industria, Innovación e Infraestructura y con el ODS nº8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico.



Figura 5 Conexiones entre los diferentes ODS (European Commission. Statistical Office of the European Union., 2019)

Es muy importante reseñar que para lograr las metas perseguidas en este ODS nº12 es necesario que todos los actores de la cadena de valor se involucren en su consecución. Debido a ello es imprescindible la sensibilización para lograr los cambios estructurales en los patrones de producción y consumo.

Para lograr que tanto la demanda como la oferta se reorienten hacia una búsqueda de productos y servicios con un menor impacto ambiental es necesaria una concienciación colectiva y esta debe empezar por nuestros centros educativos.

El ODS nº12 se divide en metas se enumeran a continuación:

- 12.1 Planes de consumo y producción responsable.
- 12.2 Uso eficiente de recursos naturales
- 12.3 Desperdicios de alimentos
- 12.4 Gestión de desechos y productos químicos
- 12.5 Prevención, reducción, reciclado y reutilización de desecho
- 12.6 Empresas e informes sobre sostenibilidad
- 12.7 Adquisiciones públicas sostenibles
- 12.8 Educación para el desarrollo sostenible

Y para ello se deberá trabajar en:

- 12.A Ciencia y tecnología para la sostenibilidad
- 12.B Turismo sostenible
- 12.C Regulación de subsidios a combustibles fósiles

En la última revisión voluntaria sobre los ODS realizada por el Gobierno de España (2018) a través del documento "Spain's Report for the 2018. Voluntary National Review" enviado a la ONU, se determina que el ODS nº12 es uno de los más transversales de la agenda y uno de los que más transcendencia tiene para los países desarrollados.

Según los datos del año 2017, en España se generan 1.2 billones de kg de desperdicio de alimentos, esto ha supuesto una reducción del 4% respecto al año 2015. Se hace hincapié en la importancia de proporcionar a los consumidores información que les permita tomar las decisiones adecuadas en pro de un desarrollo más sostenible.

El informe cita textualmente que "Otro área importante para la acción es la educación. La inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudio es un objetivo. Estas acciones formativas deben también introducirse en la formación profesional, en cursos de actualización y en el formación continua".

El informe establece que uno de los retos más importantes a los que nos enfrentamos como país es la adopción de políticas para promover una **Economía Circular**. Se debe trabajar en la concienciación entre aquellos que generan desperdicios, haciendo que individuos y corporaciones se den cuenta de que prevenir la generación de residuos y la promoción de estrategias de reciclaje, recuperación y reutilización es deseable, no solo desde un punto de vista medioambiental, sino también económico.

Aunque se han hecho progresos, el informe determina que se necesitan más avances en este campo para hacer que las personas sean conscientes de su importancia e incorporen las prioridades de gestión ambiental en todas las actividades económicas, contando con la colaboración de empleados, patronal y administraciones públicas.

Si se analiza el informe no gubernamental “Sustainable Development Report 2019” (Sachs et al., 2019) se puede ver como en el ODS nº12 España se encuentra rezagada, además se remarca la falta de información y/o datos disponibles para cuantificar los indicadores que marcan el nivel de consecución de los indicadores del ODS nº12.

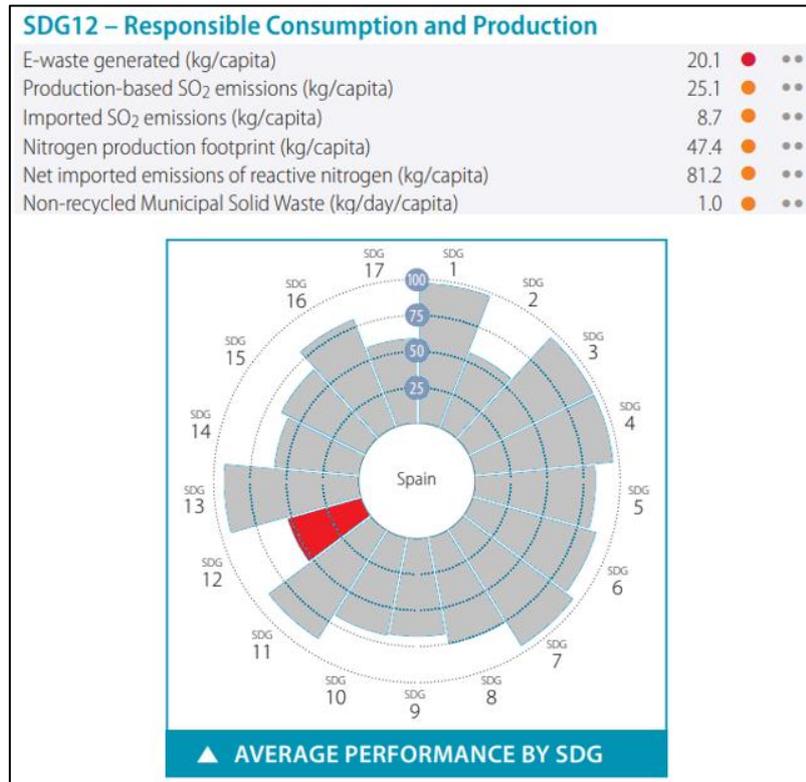


Figura 6 Rendimiento del ODS nº12 de España (Sachs et al., 2019)

3.3. Economía Circular

El modelo económico actual se basa en una producción y un consumo de recursos naturales que se consideran ilimitados, lo cual muestra una total falta de visión a largo plazo debido a que éstos son limitados. Un modelo económico debe contemplar la dimensión ambiental en su valoración de riqueza y desarrollo si no quiere ser un modelo fallido (Serón Galindo, 2020).

El modelo de economía lineal en el que vivimos (basado en “tomar-fabricar-consumir-eliminar”), se desarrolló a lo largo del siglo XX y se ha basado en un consumo exacerbado de los recursos naturales de la tierra sin importarle las consecuencias negativas generadas en nuestro planeta.

Frente al modelo económico lineal surgió una alternativa a finales de los años 70 principios de los 80: el modelo circular o también conocido como Economía Circular (Pearce & Turner, 1991). En esta época surgió el famoso eslogan “Cradle-to-Cradle”, creado por Walter R. Stahel en los años 70 y popularizado por William McDonough and Michael Braungart (2002). Este eslogan, y la teoría que le subyace, introduce un cambio en el ecologismo de la época, en vez de reducir, reutilizar y reciclar busca reducir los problemas desde la raíz, ya no solo busca reducir, por ejemplo, los consumos de energía sino que pretende evitarlos durante todas las fases de desarrollo de un producto.

Este nuevo enfoque ambientalista desarrolló una economía basada en “bucles cerrados” (o Economía Circular). Desde los años 80 se han desarrollado varios modelos de aplicación de esta nueva teoría de Economía Circular (Economía del Rendimiento, Ecología Industrial, Capitalismo Natural, Economía Azul y Diseño Regenerativo) (Serón Galindo, 2020).

Una buena definición sobre Economía Circular es la que desarrolló la Ellen MacArthur Foundation, (2012): *“an industrial system that is restorative or regenerative by intention and design. It replaces the end-of-life concept with restoration, shifts towards the use of renewable energy, eliminates the use of toxic chemicals, which impair reuse, and aims for the elimination of waste through the superior design of materials, products, systems, and, within this, business models”*.

En base a ello se puede afirmar que la Economía Circular es una estrategia que tiene como fin la reducción en el consumo de recursos materiales así como la reintroducción en los sistemas de producción de los desechos, cerrando de esta manera el “ciclo o bucle”. Es importante subrayar que esta estrategia busca eliminar el concepto “basura” ya que cualquier elemento que sea desechado por una determinada actividad puede ser utilizado/valorizado en una siguiente y así sucesivamente, cerrando de forma continuada el ciclo.

La emergencia climática en la que se encuentra nuestro planeta requiere de un cambio de modelo económico o de una reorientación del mismo, por lo tanto la Economía Circular no se presenta como una alternativa sino que es una necesidad.

El cambio de modelo no será brusco sino que estamos inmersos en un proceso de transición del modelo lineal al circular. Según los últimos datos la economía mundial sólo es un 9,1% circular (PACE, 2019) por lo que aún queda un gran margen de mejora y nos enfrentamos a un gran reto pero a su vez, es una gran oportunidad.

3.3.1. Principios de la Economía Circular

La Economía Circular se basa en tres principios clave (Estévez, 2020; Serón Galindo, 2020; Zabala Alaba, 2018):

1. Preservar y mejorar el capital natural

- a. Búsqueda de una utilización de los flujos de recursos naturales y renovables cada vez más eficiente.
- b. Cuando aportar recursos naturales sea necesario, se deben seleccionar aquellos que empleen recursos renovables o que utilicen menores cantidades de productos naturales.

2. Optimizar el uso de recursos

- a. Búsqueda de una mayor rotación de los productos y sus componentes, logrando un mayor ciclo de utilización, y por lo tanto, un mayor ciclo de vida.
- b. Es fundamental el ecodiseño (posibilidad de que el producto se pueda crear, reparar y/o reciclar de una manera eficiente).

3. Fomentar la eficacia del sistema

- a. Revelar y reducir las externalidades de los procesos de utilización de recursos naturales
- b. Buscar sinergias entre los diferentes agentes que intervienen en este proceso.

Algunas de las ideas relevantes / estrategias en la Economía Circular son las siguientes (Serón Galindo, 2020; Zabala Alaba, 2018):

- **Ecodiseño**
 - Los productos se deben diseñar considerando los impactos medioambientales a lo largo de todo su ciclo de vida. Se debe diseñar pensando en reducir, e incluso eliminar, la generación posterior de residuos.
- **Consumo y producción local y de temporada**
 - Para ello es necesaria una correcta gestión territorial de los productos y servicios.
- **Reutilizar**
 - Reintroducir en el circuito económico aquellos productos descartados por algunos consumidores pero que aún pueden seguir siendo útiles para otros/as.
 - Se podrá hacer en los productos que se encuentren en buenas condiciones y que aún cumplan su función original.
- **Reciclar**
 - En los productos que ya no son útiles se pueden aprovechar los materiales que los forman, dándoles una nueva vida y produciendo nuevos productos con ellos y de esta manera se evita la generación de residuos en vertedero.
- **Valorizar Energéticamente (Recuperación)**
 - Los productos que ya no son útiles y no es posible reciclarlos se pueden aprovechar energéticamente. La valorización energética no se debería anteponer al reciclaje.
- **Investigar**
 - Se debe trabajar para lograr nuevos usos o materiales con más componentes reciclados y más reciclables. Pero siempre asegurando una sostenibilidad económica, social y medioambiental.
- **Innovar**
 - En el desarrollo nuevos productos y actualización de los actuales para lograr un impacto social y medioambiental positivo.
- **Utilización de una menor cantidad de energía** por cada unidad producida.
 - No solo hay que fabricar con menos recursos, menos residuos y reciclar después; sino que hay que hacerlo optimizando (reduciendo o eliminando) el consumo energético en las fases del ciclo de vida del producto.
- **Empleo de energías renovables.**
 - Se debe incorporar el consumo de energías renovables en los ciclos de producción ya que estas fuentes de energía son circulares por sí mismas.

Señalar que aunque se ha incluido la valorización energética dentro de las estrategias de la Economía Circular, esta acción debe darse únicamente cuando ya no sea posible ningún otro aprovechamiento, salvo el energético. Como ya se ha mencionado, la Economía Circular busca como objetivo último la nula generación de residuos.

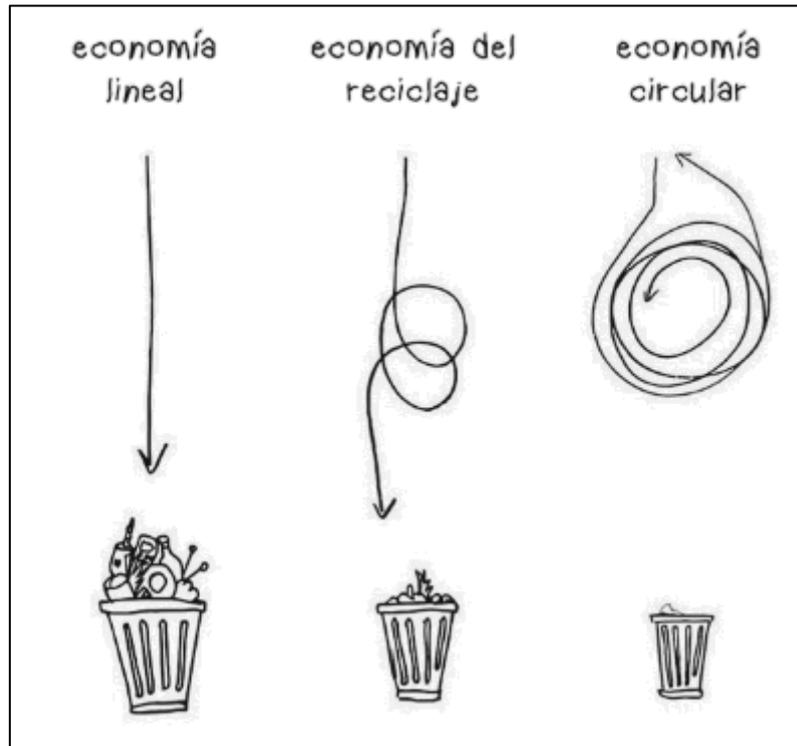


Figura 7 Esquema de economía lineal, del reciclaje y circular (Zabala Alaba, 2018)

Una de las campañas de difusión de la Economía Circular ha sido la asociada a la Regla de Las Erres. En un primer momento se difundió la Regla de las 3 Erres, que consistía en Reducir, Reutilizar y Reciclar. Más tarde se amplió con la Regla de las 5 Erres: Reciclar, Reducir, Reutilizar, Recuperar y Reparar. Actualmente dentro de la Economía Circular se habla de las 7 Erres, e incluso en algunos programas de concienciación de las 8 Erres.

Las 7 Erres o 7Rs engloban (Dobrotă et al., 2017; Ecoembes, 2018):

- **Rediseñar:** los productos se diseñan desde un punto de vista sostenible.
- **Reducir:** reducción de los consumos de materiales energéticos y de materias primas.
- **Reutilizar:** usar una y otra vez los productos o dotarlos de nuevas utilidades.
- **Reparar:** los productos si se estropean poder repararlos para que desarrollen su función original y de esta manera alargar su vida útil.
- **Renovar:** actualizar los productos para que puedan seguir desempeñando su función y de esta manera alargar su vida útil.
- **Recuperar:** productos desechados en el pasado pueden ser reintroducidos en el proceso productivo.
- **Reciclar:** productos ya sin uso pueden ser utilizados como materia prima para la fabricación de unos nuevos.



Figura 8 Economía Lineal vs Economía Circular a través de las 7Rs (Ecoembes, 2018)

3.4. Implantación de la Economía Circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles

En las líneas anteriores ya se ha desgranado como la EC permite un mejor aprovechamiento de las materias primas y de la energía, además posibilita la reducción y recuperación de residuos; nos brinda una oportunidad de reinventar nuestro modelo económico actual, haciéndolo más sostenible y competitivo.

Por todo ello la EC es una estrategia clave para la consecución de los ODS de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. La transición hacia un modelo económico más circular está completamente alineada con la Agenda 2030. La EC contribuye a al menos 12 de los 17 ODS.

Es el ODS nº12 Producción y Consumo Responsable el que se sitúa en el centro de la EC, gracias a esta estrategia económica se podrá conseguir dicho objetivo. Se debe lograr que la sociedad elimine de su vocabulario el concepto de residuo, desecho o desperdicio y que llegue a pensar únicamente en recursos. Esto, obviamente, tiene una relación directa y bidireccional con la manera de producir y consumir, esto es, con el ODS nº12.

El Gobierno de España, dentro de su plan para lograr cumplir con la Agenda 2030 y, concretamente, dentro del ODS nº12 elaboró el borrador del informe “España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular” (España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2015). En ese borrador se señala la necesidad de avanzar en la implementación de un modelo de desarrollo y crecimiento que permita optimizar la utilización de los recursos, materias y productos disponibles.

También se recoge que la EC no sólo no es una carga para el desarrollo económico sino que puede generar un beneficio de 1,8 billones de euros en el conjunto de la Unión Europea, lo que supone 0,9 billones más que el actual modelo de economía lineal.

Dentro de los planes de acción del Estado Español para lograr una EC, los puntos de sensibilización y participación y el de empleo y formación juegan un papel clave. La transición hacia una EC requerirá de una mano de obra cualificada con capacidades específicas, capaz de adaptarse a los cambios en el mercado laboral y de aprovechar las nuevas oportunidades de empleo. Concretamente y en relación a la formación profesional, se determina que será necesario la elaboración de un Plan Intersectorial de Formación Profesional.

Recientemente el Gobierno de España, ha dado un paso muy importante en pro de la consecución de los ODS mediante la aprobación de la “Estrategia Española de Economía Circular – EEEEC” en junio de 2020. Esta estrategia denominada “España Circular 2030” permitirá reducir en un 30% el consumo nacional de materiales, mejorar en un 10% la eficiencia en el uso del agua y recortar en un 15% la generación de residuos (respecto al año 2010) (Presidencia Gobierno de España, 2020). Además en el informe que desarrolla la estrategia a seguir se reconoce la importancia de la Formación Profesional en la EEEEC y señala que para lograr una transición justa hacia el modelo circular será necesario adaptar el sistema de formación profesional (Gobierno de España, 2020).

Otro hito de trascendental importancia es que la nueva “Ley de Residuos” ha iniciado su tramitación. Esta nueva ley impulsará la EC, mejorará la gestión de residuos en España y luchará contra la contaminación. Entre otras medidas limitará los plásticos de un solo uso, también limitará la comercialización de útiles de usar y tirar, prevendrá la generación de residuos, luchará contra el desperdicio alimentario, promoverá la reutilización y el reciclado, en definitiva se trata del impulso legislativo final que necesita España para impulsar la EC (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. España, 2020).

En Aragón se realizó un informe en el año 2017 sobre el nivel de implantación de la EC en Aragón (Portillo Tarragona et al., 2017). En el estudio se determina que el grado de penetración de los principios de EC en Aragón es limitado y esta economía se encuentra en una fase incipiente de implantación. No obstante su penetración a nivel regional irá paulatinamente en aumento haciéndose efectivas las principales actividades que la EC contempla en el medio y largo plazo. En el informe también se resalta la importancia que tiene la educación en la transformación de modelo económico *“...la educación en los centros educativos para los más jóvenes resulta fundamental para la implantación de la EC y que a pesar de tratarse de un proceso muy lento, es el camino para incrementar la sostenibilidad y por lo tanto la EC en Aragón.”*

La economía aragonesa relacionada con la EC tiene grandes perspectivas de crecimiento tal y como se muestra en la Figura 9. Está previsto que en el año 2031 el número de empleos generado por la EC sea de 21.546 lo que supondría un 21,6% del total de empleos del sector industrial de la comunidad autónoma (Moneva et al., 2018).

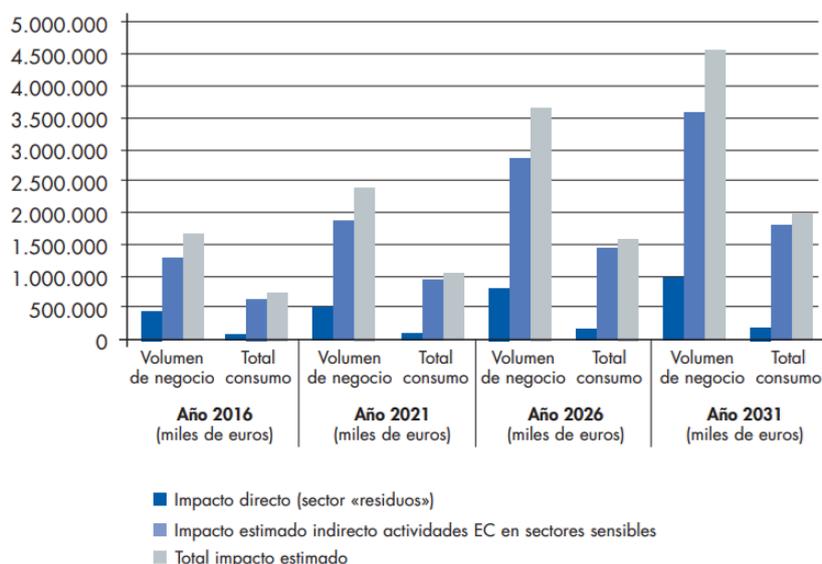


Figura 9 Estimación del impacto económico de las actividades relacionadas directa e indirectamente con la EC en Aragón (Moneva et al., 2018)

La apuesta de la Comunidad Autónoma Aragonesa por la EC es decidida, recientemente se presentó la estrategia “Aragón Circular”, una estrategia gubernamental que contempla diversas acciones como los incentivos a la I+D, la financiación específica y la formación especializada con el objetivo de promover la EC como sector estratégico (Llorente, 2020).

Además, el Gobierno de Aragón ya se comprometió con la Agenda 2030 y los ODS en junio de 2018 cuando aprobó la Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible. Con esta estrategia pretende que la Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible integre una visión global y de conjunto con medidas operativas y concretas, tanto en su implementación, como en el establecimiento de Alianzas con otras Administraciones, Instituciones, Universidad y Organizaciones o Entidades del tejido social que se adhieran a los compromisos de la Agenda 2030, generando a su vez amplios procesos participativos y contribuyendo a su difusión e impulso (Dirección de Comunicación del Gobierno de Aragón, 2018).

La apuesta aragonesa por el DS cuenta con una Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental dependiente del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente. En dicha Dirección General se llevan a cabo diversas campañas de sensibilización ambiental (reducción de consumo de plástico, movilidad sostenible, recogida selectiva, reciclaje de envases,...), planes de educación y sensibilización ambiental, encuentros de educación ambiental y asimismo se vela por el cumplimiento de la Estrategia Aragonesa de Educación Ambiental Horizonte 2030 (EAREA) (Gobierno de Aragón, 2019a).

Desde la Dirección General de Protección de Consumidores y Usuarios (dependiente del Departamento de Ciudadanía y Derechos Sociales) también se lleva a cabo un programa de educación del consumidor en Aragón en el que se promueve “Educar para un consumo responsable”(Gobierno de Aragón, 2019b).

En vista a lo anterior se puede determinar que la apuesta de la Comunidad Autónoma Aragonesa en el cumplimiento de los ODS es clara, pero para ello es necesario una mayor contundencia en su aplicación y vigilancia de las medidas adoptadas.

3.5. Economía Circular, Producción y Consumo Responsable en Centros Educativos

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (en inglés ESD, Education for Sustainable Development) es un elemento imprescindible para conseguir un cambio de concienciación colectiva e individual que permita alcanzar los objetivos que propone la EC y las metas del ODS nº12 de Producción y Consumo Responsable (Agbedahin, 2019). La educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el Desarrollo Sostenible (PNUD, 2020).

La educación ambiental se inició en los centros educativos a finales de los años 70, pero ha sido en los últimos años cuando se está promoviendo con mucho más interés las metodologías educativas que promueven la sostenibilidad ambiental desde la Economía Circular y el Consumo Responsable (Kirchherr & Piscicelli, 2019).

A pesar de los esfuerzos realizados por la concienciación ambiental de los estudiantes durante las pasadas décadas, incluso en los países más desarrollados, como es el caso de Alemania, aún quedan mucho recorrido para lograr la completa implementación de la EDS (Singer-Brodowski et al., 2019).

En el seno de la Unión Europea, la Comisión Europea, consciente del rol fundamental que juega la EDS en cumplir con los ODS, ha incluido en su plataforma de intercambio e interacción de proyectos relacionados con la EC una sección destinada a la EDS <https://circulareconomy.europa.eu/platform/> (Comisión Europea, 2019). Se trata de una herramienta muy útil para ver proyectos educativos en los estados miembros.

Por destacar algunos de los proyectos europeos en los que se encuentran involucrados participantes españoles se pueden nombrar: KATCH_e (2017) un proyecto dentro del programa ERASMUS+ que ha desarrollado materiales formativos para aplicar la EC en los sectores de la construcción y producción industrial en el sector del mueble.

Otro proyecto a destacar, también dentro del programa ERASMUS+, es el de EduZWaCE (2018), un proyecto que pretende cubrir la brecha existente en la educación de formación profesional y crear un nuevo curso de capacitación centrado en la minimización de residuos y en la Economía Circular, tienen como objetivo crear una plataforma interactiva, que incluye un Knowledge Hub, un Curso Online y una Herramienta de Diagnóstico.

El tercer proyecto ERASMUS+ analizado es CIRCULINK (2018), se trata de un proyecto que tiene como objetivo fusionar la innovación social y el mundo del trabajo, comprometiéndose a crear conciencia sobre las ventajas de los modelos de negocios circulares y su relación con la innovación social. Pretende apoyar la colaboración y la creación de redes entre los actores de la Economía Circular, las PYME, los proveedores de Educación y Formación Profesional, las instituciones educativas y otras partes interesadas del sector.

En España es habitual la presencia de campañas de promoción de un consumo responsable y EC en los centros escolares (CAD, 2019; Consumo CA Madrid, 2019; El Diario Vasco, 2019; FACUA, 2018; Gobierno de Aragón, 2019b).

Destacan las propuestas pioneras del País Vasco, que cuenta con campañas específicas de gestión de residuos peligrosos en los centros educativos, de promoción de la Norma de Calidad Ambiental ISO 14001 en los centros educativos y de un Proyecto de Economía Circular FP-Euskadi que engloba a cuatro familias profesionales (Carazo, 2008; Fernández Ostolaza et al., 2014; Gobierno Vasco, 2019).

La EC también está presente en los centros educativos de Formación Profesional de Aragón. En las últimas convocatorias de proyectos de innovación aplicada y transferencia del conocimiento en la formación profesional del sistema educativo de la Comunidad Autónoma de Aragón (Departamento de Educación Cultura y Deporte - Aragón, 2019) se recoge dentro de las líneas de desarrollo de proyectos de innovación la de “Bioeconomía y Economía Circular”. Esta línea de proyectos de innovación se engloba dentro de las 4 líneas prioritarias con el objetivo de que ésta alcance al mayor número posible de centros y de fomentar la colaboración de éstos en esas líneas de innovación. El Centro para la Innovación de la Formación Profesional de Aragón (CIFPA) impulsará y coordinará estos proyectos.

Los proyectos de Innovación de la convocatoria en la rama de Bioeconomía y Economía Circular deben tener estos 3 objetivos:

- Dar a conocer a fondo en qué consisten los ODS de la Agenda 2030, en especial los relacionados con la Bioeconomía y Economía Circular
- Elegir uno de esos ODS como eje principal de un proyecto de innovación que se creará entre los centros participantes.
- Diseñar desde el inicio un proyecto de innovación transferible a todos los centros, trabajando centralmente el punto elegido de un objetivo, aunque transversalmente puedan trabajarse más.

Además en los últimos años se ha potenciado que el Centro Público Integrado de Formación Profesional (CPIFP) de San Blas de Teruel pueda convertirse en un Centro de Referencia Nacional en Gestión Ambiental y Bioeconomía Circular (Aragón Digital, 2020) lo que situará a este centro como punta de lanza del plan para hacer de la Economía Circular un sector estratégico en la Comunidad Autónoma Aragonesa (Llorente, 2020).

En vista a las evidencias enumeradas en este apartado se puede determinar que el sistema educativo ha iniciado el camino para incorporar la concienciación en el cumplimiento de los ODS en las aulas. Dicho esto aún queda un largo camino para completar las metas marcadas, quizás sea necesario un cambio en el modelo de enseñanza de los ODS, que se trabaje, por ejemplo, mediante la metodología de aprendizaje-servicio y que considere un enfoque explícito de Desarrollo Sostenible (Aramburuzabala et al., 2015).

3.5.1. Educación para el Desarrollo Sostenible: Recomendaciones

En el año 2017 se realizó bajo el auspicio del Observatorio de Política Exterior Española un informe sobre “Educación para la Sostenibilidad en España. Reflexiones y Propuestas” (Benayas del Álamo et al., 2017)..

En este informe se declara que *“Con respecto a los currículos de Bachillerato y Formación Profesional hemos de reconocer que poco pueden ayudar a construir una cultura de la sostenibilidad...”* y ello es debido a las prácticamente inexistentes horas dedicadas en el currículo a la formación en sostenibilidad. Al final del documento se recomiendan cuatro líneas prioritarias de actuación, que aunque destinadas a la Educación Universitaria pueden ser también incorporadas a la Formación Profesional, Bachiller y Educación Secundaria Obligatoria, éstas son:

1. Todos los estudiantes matriculados en cualquier curso de grado o posgrado (se puede añadir FP, Bachiller, ESO) deberían recibir una formación básica en sostenibilidad y ODS. La universidad debe hacer una apuesta clara por educar hacia opciones de futuro sostenible. Para ello debe elaborar cursos obligatorios de carácter transversal con planteamientos comunes, pero también módulos específicos adaptados a las características de cada grado, máster o curso de especialización.
2. Las universidades (se pueden añadir los CPIFP y el CIFPA) como centros de investigación deberían primar e incentivar la realización de proyectos innovadores encaminados a alcanzar los ODS y una gestión más sostenible de los recursos.
3. El cambio social hacia la sostenibilidad solo será posible si se produce un cambio en la priorización de las políticas que se aplican por parte de los dirigentes, políticos y gestores actuales. Por lo tanto los actuales dirigentes de los centros educativos deben desempeñar un papel imprescindible adoptando las decisiones necesarias que cambiarán la perspectivas hacia los ODS de las nuevas generaciones de ciudadanos.
4. Las universidades (se pueden añadir los CPIFP e Institutos de Educación Secundaria) tienen históricamente estructuras muy disciplinares y estancas que no facilitan el abordaje de los problemas de los ODS con una visión integradora y global. Para hacer frente a los retos de los ODS es necesario crear departamentos transversales que integren de diversos campos para abordar la formación transversal necesaria.

El documento afirma como síntesis final, que es substancial reconocer la importancia que tiene el apostar por la educación como instrumento de transformación para progresar en la creación de sociedades más sostenibles; sin embargo se alega que hay que reforzar la idea que una educación sin acción es una educación sin espíritu destinada a fracasar.

Respecto a la formación para el Desarrollo Sostenible en FP, Alemania fue de los primeros países en incorporar la EDS en este nivel formativo. Pasada una década los avances aún no eran los esperados, pasada una década el concepto de educación y formación profesional para el Desarrollo Sostenible todavía no disfruta del nivel de importancia en el sistema educativo y de formación profesional necesarios (Diettrich et al., 2009). De la experiencia alemana se pueden extraer las siguientes recomendaciones sobre lo que la EDS en la FP requiere:

1. Se deben aplicar nuevas formas de sensibilización al Desarrollo Sostenible en todas las áreas donde no las percepciones sobre la necesidad del Desarrollo Sostenible está suficientemente avanzada.
2. Incorporar nuevos conceptos didácticos y metodologías innovadoras para la implementación de EDS en arreglos de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo a través de instrumentos como pueden ser la simulación de empresas.
3. Los centros educativos deben implementar los ODS de manera creíble. Es decir que los centros educativos prediquen con el ejemplo y lleven a cabo acciones en pro de una mayor sostenibilidad.

4. Integración sistemática en los currículos de FP de los ODS, protección del medio ambiente, economía circular,.... Las competencias en Desarrollo Sostenible se deben incluir en el currículo y deben poder ser también objeto de evaluación.

La experiencia Canadiense en FP y EDS, apuntala las conclusiones de la experiencia alemana, aporta las siguientes recomendaciones (Taylor & Creech, 2012):

1. La administración educativa debe trabajar conjuntamente con los ayuntamientos, trabajadores, empresas,... para descubrir nuevos nichos de economía verde e identificar por parte del mercado laboral las demandas emergentes de competencias verdes.
2. La administración educativa debe desarrollar los planes de estudios de EDS, apoyar a los docentes y dotar de fondos extra para adquirir nuevos equipos y adaptar las instalaciones actuales.
3. Se debe trabajar en estrecha colaboración entre los centros educativos, departamentos y administración públicas para desarrollar centros educativos con una enfoque completo hacia la EDS.
4. Los Departamentos de Orientación y Empleo así como los responsables del Módulo de Formación en Centros de Trabajo deben hacer un esfuerzo por informar a progenitores y alumnado sobre las nuevas oportunidades en economía verde y cómo el centro educativo se está adaptando a ello. Es importante que los centros educativos publiciten este tipo de acciones.

Para finalizar este apartado de recomendaciones sobre la EDS en FP se cree importante remarcar el siguiente consejo. Dentro de los aspectos para una EDS (aspecto medioambiental, socio-cultural-político y el económico), Figura 10, es importante que se adapten los contenidos y aspectos al alumnado del curso, en un ciclo formativo de Obra Civil la Educación para la Paz tendrá menos relevancia, e interés, que el Consumo y Producción Sostenible (Fox, 2017).

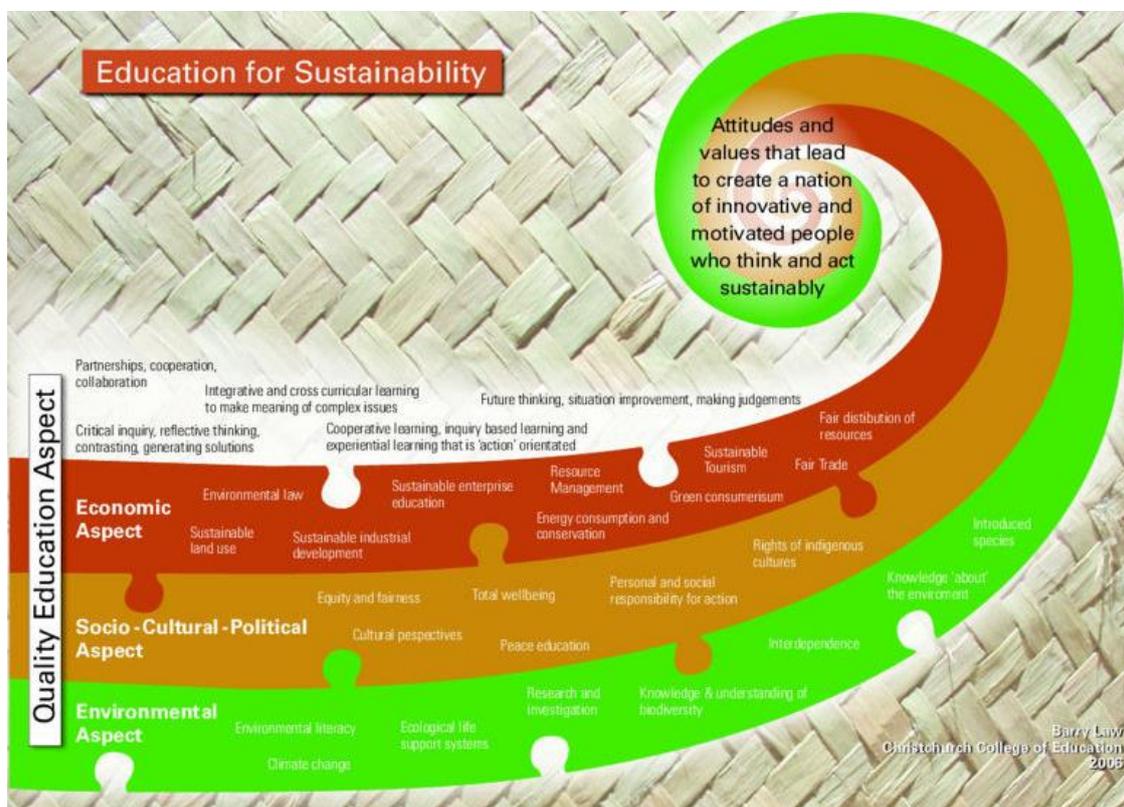


Figura 10 Aspectos de una Educación para el Desarrollo Sostenible (Hughes, 2008)

3.5.2. La experiencia finlandesa

Se ha considerado importante reservar un epígrafe para la experiencia finlandesa en la Educación para el Desarrollo Sostenible.

En el país escandinavo la Finnish Innovation Fund (SITRA - Suomen itsenäisyyden juhlarahasto) es una fundación pública cuyo objetivo es promover el desarrollo estable y equilibrado en Finlandia, así como un crecimiento económico cualitativo y cuantitativo buscando la competitividad y la cooperación internacional. En la práctica, el trabajo de SITRA consiste en la investigación, realización de estudios, ensayos pilotos, eventos y capacitación, siempre estrechamente relacionados con los tres temas estratégicos de SITRA. Estos temas estratégicos presentan los desafíos más centrales para el futuro bienestar sostenible en Finlandia. Los tres temas son (SITRA, 2020):

1. Una Economía Circular neutral en carbono.
2. Capacidad de renovación.
3. Una nueva vida laboral y una economía sostenible.

Como se puede observar todos ellos están muy relacionados con los ODS, concretamente con el ODS nº12 y por lo tanto con la Economía Circular. Su página web recoge la síntesis de las experiencias llevadas a cabo en el país desarrollo en materia de EDS proporcionando una valiosísima información para el resto de países.

En una de uno de los artículos de divulgación de su web corporativa “How to make the circular economy part of the national education system – Tips from Finland “ (Silvennoinen & Pajunen, 2019) proporcionan información sobre cómo desarrollar cursos y materiales sobre EC en centros educativos. Y estos consejos son:

PUNTO DE PARTIDA

1. Compromete a tu propia organización con el desarrollo de la educación en EC.
2. Formar un buen consorcio y/o grupo para promover el desarrollo de la enseñanza de la EC. Aliente diferentes perfiles con un punto de vista multidisciplinario en el desarrollo del programa. Además del campo de la educación, se debe colaborar con otros sectores de la sociedad, como los negocios, la industria, la agricultura y el sector social. Acuerde objetivos compartidos y una distribución de tareas entre los socios.
3. Planifique con sus socios cómo lograr el mejor resultado. Consideren juntos cómo cada organización asociada puede participar en el desarrollo de la educación en sus propios roles y quién debe ser responsable del conjunto y su coordinación.
4. Desarrolle la memoria del proyecto y solicite fondos, si es posible, para el desarrollo proyecto. Es importante que los participantes del proyecto tengan tiempo profesional reservado para desarrollar el proyecto y los materiales del mismo.
5. Hable con sus socios sobre cómo la educación en EC puede integrarse en todos los aspectos de la educación y como pueden ir mejorando el proyecto en futuras ediciones.

DESARROLLO

6. Reserve tiempo para trabajar en el contenido. Reúna un grupo bien capacitado para el proyecto con expertos de los sectores público y privado y utilice sus habilidades y conocimientos. Si es posible, incluya a los estudiantes en el trabajo de desarrollo para que sus puntos de vista puedan incluirse en el proyecto desde el principio.
7. Anime a las personas a pensar en la EC desde sus propios puntos de vista. Todos tenemos nuestras propias habilidades y conocimientos que se pueden utilizar para desarrollar una educación en EC, reforzar la calidad del resultado final y desarrollar puntos de vista interesantes. Mire la EC desde su propia perspectiva.
8. Pruebe su Proyecto. Cuando el material didáctico esté listo, testéelo con profesores y estudiantes. Recopile los comentarios que ha recibido e intente integrarlos en el curso desarrollado.

UTILIZANDO EL MATERIAL

9. Comience a usar el material didáctico. Describa el material y explique la importancia de la educación en EC en todos los sectores de la sociedad involucrados. Considere también la posibilidad de invitar a expertos externos para dar conferencias. Sea un participante activo en las discusiones y participe en la creación de redes. Es mucho más fácil enseñar un tema tan extenso y complejo en cooperación con otros.
10. Aprende de la experiencia. Una vez llevado a cabo el proyecto educativo revise con sus socios los posibles puntos de mejora. Además piense en cómo estas lecciones podrían difundirse a otros actores involucrados en proyectos similares y usted también puede aprender de las experiencias en proyectos similares.
11. Si lo desea, puede pedirle a una organización externa que evalúe su actividad y/o materiales de formación.
12. Destaque los obstáculos y desafíos. A menudo surgen muchos tipos de desafíos y obstáculos en la promoción de una EC, algunos de los cuales son inherentes a las estructuras de la sociedad. Hable abiertamente sobre los desafíos y proponga posibles soluciones.

4. Acción Formativa | Concienciación y promoción del Consumo Responsable y la Economía Circular

Este TFM tiene como objetivo fundamental la elaboración de propuestas y procedimientos para el consumo responsable y así como la promoción de acciones de EC en módulos de los ciclos formativos relacionados con la especialidad Procesos Industriales y Construcción.

Se ha considerado que la mejor opción para cumplir con dicha intención es la elaboración de un Proyecto de Acción Formativa en materia de Sostenibilidad para la promoción de la Producción y Consumo Responsables y la Economía Circular en los ciclos formativos relacionados con la especialidad de Procesos Industriales y de Construcción.

La Acción Formativa elaborada cumple con los requisitos y estructura de los proyectos de innovación docente por lo que podría ser considerada como tal.

4.1. Objetivos y Alcance de la Acción Formativa

Como ya se ha visto durante el desarrollo del Estado de la Cuestión sobre la EC y P&CR, la educación es un pilar fundamental para la consecución de los objetivos marcados en la Agenda 2030.

En especial la formación profesional juega un papel clave ya que forma a los futuros y futuras profesionales y éstos y éstas son fundamentales para lograr la transformación social que necesita nuestra economía y por ende nuestro planeta.

Por lo tanto el objetivo principal la acción formativa es la de concienciar a los alumnos de la importancia de desarrollar políticas de EC y P&CR tanto en su ámbito profesional, escolar y próximamente en el profesional.

Para lograr dicho objetivo se han diseñado una serie de actividades relacionadas con los ODS y la EC en el ámbito de la FP en el ámbito de los Procesos Industriales y de Construcción.

El alcance de esta acción formativa es la de asentar unas bases permitan generar una conciencia colectiva a favor de los ODS en el centro y el alumnado, haciendo partícipes del mismo a todo el personal, tanto docentes como alumnos. Además se pretende que los actuales alumnos y futuros profesionales incorporen en las empresas donde se desempeñen profesionalmente las competencias en materia de sostenibilidad adquiridas a través de la acción formativa.

4.2. Metodología

El plan metodológico de las actividades de esta acción formativa se basa en el uso de metodologías activas que potencian el desarrollo personal, emocional, social y profesional del alumnado. Este desarrollo es gradual y paulatino, y se va conformando acción sobre acción.

En las sesiones formativas que se describen en el siguiente apartado del presente documento se trabaja en base a las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Método Expositivo o Lección Magistral
 - Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
 - Se utilizará en aquellos casos en los que pretenda transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante, sin embargo, se evitará que sea una clase plenamente unidireccional y se procurará favorecer la participación del alumnado, para que puedan expresar sus dudas y opiniones. Además, se

utilizarán presentaciones y recursos audiovisuales para motivar al alumnado y hacer la clase más atractiva. Es muy importante que en estas sesiones expositivas se consiga generar un clima de debate que permita que el alumnado interiorice los conceptos explicados durante la sesión formativa.

- Aprendizaje orientado a proyectos
 - Se basa en el aprendizaje experiencial y reflexivo en el que tiene una gran importancia el proceso investigador, con la finalidad de resolver problemas complejos a partir de soluciones abiertas o abordar temas difíciles que permitan la generación de conocimiento nuevo y el desarrollo de nuevas habilidades por parte de los estudiantes. Es por tanto, un método a aplicar en aquellos contenidos que queremos que el alumnado afiance en un mayor grado.
 - Esta metodología es la que se seguirá para el desarrollo de la práctica de la actividad formativa que será con la que se evaluará el nivel competencial de los alumnos. Además de esta manera también se les va preparando para la realidad profesional que se encontrarán en su inminente periodo de formación en centros de trabajo y posterior inserción en el mercado laboral.
- Aprendizaje Colaborativo
 - Este tipo de aprendizaje pretende que las actividades propuestas puedan ser realizadas mediante la colaboración entre los alumnos. De este modo los ambientes de trabajo se asemejan a la realidad profesional que se encuentran en su futura vida profesional. La actividad final de evaluación debe ser realizada mediante la colaboración entre todos los estudiantes. El tutor/res del curso supervisarán esa colaboración y asistirán cuando sea necesario.
- Flipped Classroom
 - El Flipped Learning es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual.
 - Se logra un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia.
 - Los fundamentos teóricos para justificar el aula invertida se centran de forma principal en dedicar el tiempo de clase a tareas en las que el alumnado sea el protagonista del aprendizaje (resolver problemas, trabajar de forma colaborativa, etc.) y no a la realización de explicaciones teóricas que pueden realizarse en casa a través de diferentes medios tecnológicos, permitiendo así la adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado.
 - Por ello, algunos de los contenidos a tratar serán asimilados por el alumno con esta metodología. En clase se dedicarán unos minutos para poner en común lo aprendido y resolver dudas.
- Aprendizaje por Descubrimiento
 - La principal característica del aprendizaje por descubrimiento es una la modificación de las funciones y el rol del profesor. El docente no expone los contenidos de manera completa, sino que es el propio alumnado el que por sí mismo adquiere la mayor parte del conocimiento, todo ello a través de su experiencia personal de descubrimiento y/o recepción de información.

- La función del docente es la de ser guía en el proceso de aprendizaje y su fin es el ayudar y apoyar a los alumnos para que puedan adquirir el conocimiento por sí mismos.

4.3. Actividades Formativas

La Acción Formativa aquí desarrollada está compuesta por siete actividades formativas que se desarrollan a lo largo de un curso académico tal y como se describe en la planificación.

La información complementaria necesaria para el desarrollo de las actividades formativas se encuentra en el Anexo a esta memoria.

4.3.1. 1ª Actividad | Presentación de los ODS, Producción y Consumo Sostenible y Economía Circular

4.3.1.1. Presentación

Esta primera actividad formativa pretende ser la introducción al Programa de Acción Formativa de Educación para el Desarrollo Sostenible que se va a llevar a cabo.

En esta primera sesión se trabajará la concienciación en el Desarrollo Sostenible y se introducirán los conceptos de EC y P&CR.

La actividad se ha desarrollado siguiendo las recomendaciones descritas en el estado de la cuestión así como los 5 principios educativos recogidos en el artículo "Towards and Education for the Circular Economy (ECE): Five Teaching Principles and a Case Study" (Kirchherr & Piscicelli, 2019)

4.3.1.2. Objetivos

Los objetivos de esta sesión de presentación son:

1. Concienciar al alumnado sobre el Desarrollo Sostenible y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. Introducir en el alumnado los conceptos de EC y P&CR.
3. Lograr que el alumnado cambie su perspectiva sobre el Desarrollo Sostenible y pueda aplicar cambios en su vida diaria que busquen la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

4.3.1.3. Contenidos

Se ha diseñado una actividad que busca mediante el aprendizaje por descubrimiento que el alumnado sea consciente de la problemática de sostenibilidad actual y de esta manera incorpore a su vida cotidiana pequeñas acciones para cambiar la situación.

Se ha preparado una guía de trabajo (ver Anexos) en la que el alumnado deberá ir trabajando bajo la guía del educador. En la última parte de la sesión se realizará un debate y elaborarán unas conclusiones entre todo el grupo.

4.3.2. 2ª Actividad | Etiquetas, Sellos y Certificaciones de Sostenibilidad

4.3.2.1. Presentación

En esta segunda actividad de Educación para el Desarrollo Sostenible en Formación Profesional se va a trabajar el conocimiento del alumnado sobre etiquetas, sellos y certificaciones en materia de sostenibilidad.

La finalidad fundamental de esta actividad es que conozcan qué sellos podrían aplicar en su futura actividad profesional y que valor añadido generaría en el producto fabricado o reparado y/o en el proyecto desarrollado.

4.3.2.2. Objetivos

Los objetivos de esta actividad formativa son:

1. Conocer las etiquetas, sellos y certificaciones en materia de sostenibilidad.
2. Aprender a seleccionar aquellos sellos que pueden ser útiles en su actividad profesional.
3. Ser capaces de introducir y/o valorar las etiquetas, sellos y certificaciones de sostenibilidad en su futura actividad profesional.
4. Comprender el valor añadido que otorgan estas certificaciones, sellos y etiquetas en el producto o actividad desarrollada y de esta manera aplicarlos para revalorizar su trabajo y ampliar el número de posibles clientes.

4.3.2.3. Contenidos

Para conseguir los objetivos descritos anteriormente se ha elaborado una presentación y una actividad, guiada por el docente, que será desarrollada por el alumnado. La documentación se encuentra en los Anexos.

Antes de finalizar la sesión, los distintos grupos de alumnos hablarán al resto del grupo sobre los sellos que han encontrado útiles para su actividad y cómo podrían introducirlos.

4.3.3. 3ª Actividad | “Repiensa” para Reducir, Reutilizar y Reciclar en tu centro educativo y ciclo formativo

4.3.3.1. Presentación

En esta tercera actividad se trabaja en base a las reglas de sostenibilidad de las “Rs”. La regla de las “Rs” ha ido cambiando a lo largo del tiempo incorporando más “Rs” en el grupo.

En esta actividad se pretende que el alumnado comprenda la importancia de esta regla nemotécnica en pro de la sostenibilidad y consiga aplicarlo

La finalidad fundamental de esta actividad es que conozcan qué sellos podrían aplicar en su futura actividad profesional y que valor añadido generaría en el producto fabricado o reparado y/o en el proyecto desarrollado.

4.3.3.2. Objetivos

Los objetivos de esta actividad formativa son:

1. Comprender la importancia y poder que tiene el *Reducir, Reutilizar y Reciclar* para la sostenibilidad ambiental y el ahorro económico que se puede lograr.

2. Proponer y desarrollar propuestas que apliquen el reciclado, la reutilización y el reciclaje en el centro educativo y especialmente en el ciclo formativo que se está cursando.

4.3.3.3. Contenidos

Para conseguir los objetivos descritos anteriormente se ha elaborado una presentación y una actividad, guiada por el docente, que será desarrollada por el alumnado. La documentación se encuentra en los Anexos.

Antes de finalizar la sesión los distintos grupos de alumnos presentaran sus propuestas al resto de grupos.

4.3.4. 4ª Actividad | Concurso | Tú centro +Sostenible

4.3.4.1. Presentación

Esta cuarta actividad consiste en la organización de un concurso de ideas que busquen una mayor sostenibilidad en el centro educativo. Se realizará una sesión de presentación del concurso entre los distintos ciclos formativos y cursos del centro.

El concurso permitirá al alumnado aplicar tanto sus conocimientos en materia de sostenibilidad como sus conocimientos técnicos con la finalidad de lograr un centro educativo más sostenible.

Para ello será necesario que el centro proporcione su total colaboración y sea completamente transparente en cuanto a sus consumos de energía, agua, material fungible, material para el desarrollo de las prácticas, etc.

4.3.4.2. Objetivos

Los objetivos de esta actividad son:

1. Desarrollar y aplicar los conocimientos en materia de sostenibilidad adquiridos.
2. Elaborar una propuesta que mejore la sostenibilidad del centro educativo.

4.3.4.3. Contenidos

En el Anexo se incluye un posible cartel de promoción del mismo. Todo ello se explicará en la sesión de presentación del concurso y estará disponible en las redes sociales y web corporativa del centro.

4.3.5. 5ª Actividad | Actividades específicas según el ciclo formativo

4.3.5.1. Presentación

Esta 5ª actividad formativa puede tener un número diferente de sesiones según la familia profesional a la que vaya destinada la formación. La formación se realizará a través de las plataformas de los siguientes proyectos europeos ERASMUS+:

- KATCH_e (2017) programa que ha desarrollado materiales formativos para aplicar la EC en los sectores de la construcción y producción industrial en el sector del mueble.
- EduZWaCE (2018), un proyecto que pretende cubrir la brecha existente en la educación de formación profesional y crear un nuevo curso de capacitación centrado en la minimización de residuos y en la EC, tienen como objetivo crear una plataforma

interactiva, que incluye un Knowledge Hub, un Curso Online y una Herramienta de Diagnóstico.

- CIRCULINK (2018), se trata de un proyecto que tiene como objetivo fusionar la innovación social y el mundo del trabajo, comprometiéndose a crear conciencia sobre las ventajas de los modelos de negocios circulares y su relación con la innovación social.

4.3.5.2. Objetivos

Los objetivos de esta sesión de presentación son:

1. Lograr una reducción en los residuos, de diferente tipología según la familia profesional cursada, en la actividad profesional a desarrollar.
2. Aplicar criterios de Economía Circular en el trabajo profesional a desarrollar.

4.3.5.3. Contenidos

En esta 5ª actividad formativa se trabaja con los recursos y materiales desarrollados a través de tres plataformas educativas de proyectos ERAMUS+.

A continuación se describen las tres plataformas que se pueden utilizar. Todas ellas ofrecen diferentes módulos que pueden ser seleccionados según el ciclo formativo objeto de la formación.

Por lo tanto será decisión del equipo organizador de la actividad formativa la selección de los módulos según el nivel y la familia profesional del ciclo.

EduZWaCE nos ofrece un curso online de formación “Curso de Cero Residuos y Economía Circular” y está diseñado para 2 grupos objetivo: Gestores (Manager) EduZWaCE y Técnicos EduZWaCE. Los dos cursos están disponibles en 10 idiomas y cada una de las 5 unidades de aprendizaje consta de un video introductorio, de material formativo y material audiovisual relacionado y de una evaluación final.

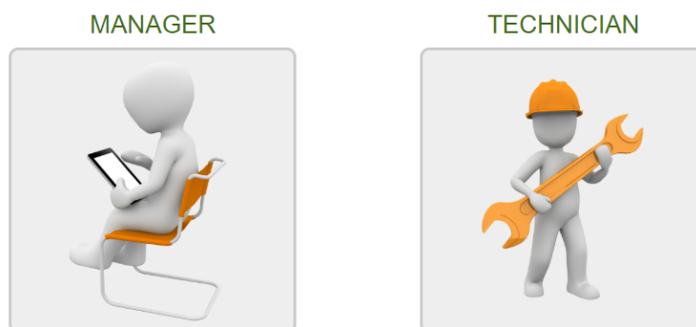


Figura 11 Eduzwace, Gestión y Técnico formación (EduZWaCE, 2018)

El de Gestores cuenta con las siguientes unidades de aprendizaje:

- Unidad de Aprendizaje 1: Introducción a la economía circular
- Unidad de Aprendizaje 2: Eficiencia de materiales y de recursos
- Unidad de Aprendizaje 3: Diseño circular
- Unidad de Aprendizaje 4: Creación de valor en una economía circular – Modelos de negocio circulares
- Unidad de Aprendizaje 5: Auto-diagnóstico y co-creación de soluciones circulares

Un Gestor de Cero Desechos y Economía Circular es un profesional capaz de evaluar el uso de recursos, la generación de desechos y los ciclos de vida de los productos, y desarrollar, implementar y monitorear proyectos específicos para "cerrar el círculo" en una empresa.

El orientado a Técnicos cuenta con las siguientes unidades de aprendizaje:

- Unidad de Aprendizaje 1: Introducción (incluye mejores prácticas en las ciudades)
- Unidad de Aprendizaje 2: Elementos de construcción
- Unidad de Aprendizaje 3: Elementos de madera
- Unidad de Aprendizaje 4: Equipamiento eléctrico en edificios
- Unidad de Aprendizaje 5: Evaluación de materiales de construcción y demolición reutilizables

Un trabajador cualificado para la reutilización de materiales de construcción y demolición lleva a cabo una evaluación de los flujos de desechos de construcción y demolición reutilizables antes de la demolición y renovación de edificios. El objetivo es facilitar y maximizar la recuperación de materiales y componentes de la demolición o renovación de edificios e infraestructuras para su reutilización, sin comprometer las medidas y prácticas de seguridad.

KATCH_e nos ofrece un curso online así como varias herramientas y materiales docentes para para integrar el pensamiento de Economía Circular en la educación de diseño y desarrollo, así como formular recomendaciones didácticas para su enseñanza. Los materiales fomentarán las habilidades emprendedoras llevando a productos, servicios y modelos de negocio innovadores.

Los materiales formativos han sido diseñados para permitir que se aplique la Economía Circular en los sectores de la construcción y el mueble. Los contenidos van dirigidos a estudiantes y profesionales de la industria, y se centran, especialmente, en el desarrollo sostenible de productos y servicios.

Los materiales han sido diseñados para ser utilizados en el contexto académico en las aulas, y también en empresas:

- Ocho módulos de aprendizaje KATCH_e, que están vinculados entre sí pero que también pueden utilizarse como elementos de enseñanza y aprendizaje independientes.
- Siete herramientas KATCH_e, que apoyan la implementación práctica de los conocimientos adquiridos con los módulos. Son el elemento principal para la consolidación del conocimiento y el desarrollo de competencias en las empresas.

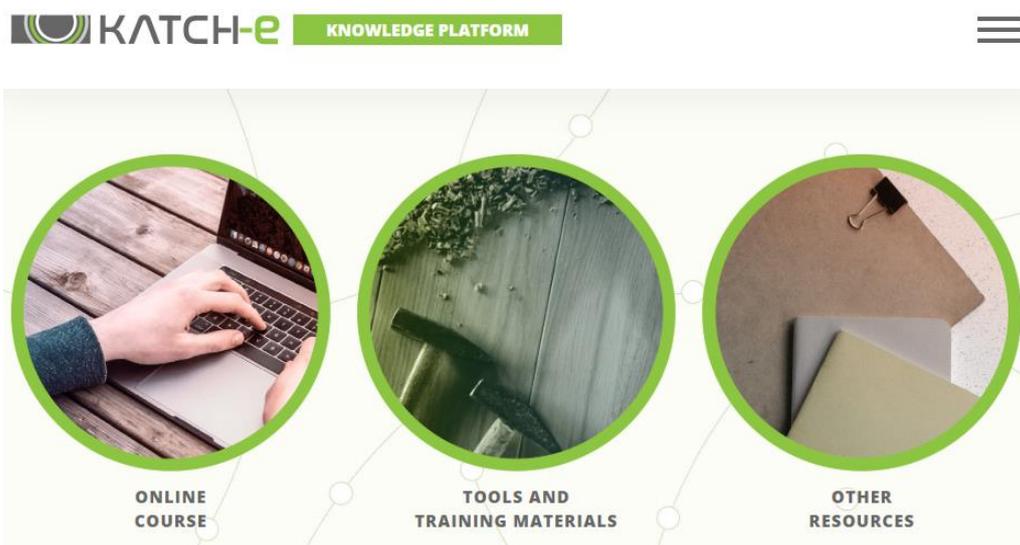


Figura 12 Plataforma de Aprendizaje de KATCH_e, (2017)

Circulink, en su plataforma educativa cuenta con varios módulos, el que se podría usar es el Economía Social. Cuenta con un video explicativo, la guía del módulo, 3 ejercicios y con recursos extra. El módulo de “Gestión de la Colaboración” también puede ser utilizado ya que tiene conceptos relacionados con la Economía Circular y la Lineal.



Figura 13 Plataforma de Aprendizaje del Proyecto CIRCULINK (2018)

4.3.6. 6ª Actividad | Reto - Aplica la Sostenibilidad en la Formación en Centros de Trabajo

4.3.6.1. Presentación

La Formación en Centros de Trabajo (FCT) es un período de la FP en el que el alumnado puede aplicar todo lo que ha aprendido. Se trata de un módulo profesional obligatorio que se cursa en todas las enseñanzas de FP, tanto de FP Básica, como de grado medio y de grado superior.

La idea de esta actividad es que, en colaboración con las empresas donde realizan la estancia, puedan poner en práctica sus conocimientos sobre sostenibilidad, EC y P&CR.

4.3.6.2. Objetivos

Los objetivos de esta actividad son:

1. Aplicar en el ámbito empresarial real los criterios de sostenibilidad aprendidos mediante la integración en la actividad empresarial de instrumentos de EC y P&CR.

4.3.6.3. Contenidos

Antes de que los alumnos vayan a los centros de trabajo se realizará una charla en la que se les explicará la actividad. Esta actividad busca que puedan aportar mejoras en el ámbito de la sostenibilidad en las empresas en la que realizan sus prácticas. Obviamente las posibles propuestas dependerán muy mucho del tipo de empresa y la actividad que desarrolla.

Para incentivar la realización de propuestas se llevará a cabo un concurso con la colaboración de entidades públicas, empresas, centros de trabajo, agentes sociales, etc.

4.3.7. 7ª Actividad | Sostenibilidad en tu Módulo de Proyecto

4.3.7.1. Presentación

Todos los ciclos formativos de grado superior incluyen en 2º curso el Módulo Profesional de Proyecto. Este módulo consiste en la realización de un proyecto que recoja un compendio de los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo formativo, la novedad reside en que se exigirá que este proyecto tenga un apartado destinado a la sostenibilidad.

Con esta actividad se buscará que el proyecto desarrollado adopte medidas que contribuyan a la sostenibilidad, por ejemplo: incorporando un diseño novedoso, usando materiales con certificados ambientales, materiales reciclados, aplicando planes de corrección ambiental o de reducción de residuos.

4.3.7.2. Objetivos

Los objetivos de esta actividad son:

1. Diseñar proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen con un especial cuidado de la sostenibilidad de la solución desarrollada.
2. Definir los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados, y eso se debe hacer considerando los aspectos de sostenibilidad de los materiales y soluciones aplicadas.
3. Mantener una actitud de respeto al medio ambiente e incorporar en el proyecto políticas de EC y P&CR.

4.3.7.3. Contenidos

La idea de esta actividad es que el alumnado del 2º curso del ciclo formativo de grado superior adopte medidas de sostenibilidad en el trabajo de su Módulo de Proyecto.

En la corrección del trabajo del Módulo de Proyecto se comprobará que se han tomado esas medidas y se tendrán en cuenta en la evaluación de la asignatura.

4.4. Planificación Temporal de la Acción Formativa y Recursos Implicados

4.4.1. Planificación Temporal

La planificación prevista para impartir la acción formativa se prevé que sea la siguiente:

Tabla 1 Planificación temporal de la acción formativa

Fase	Subfases	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin
1ª Planteamiento del Proyecto de Acción Formativa en Sostenibilidad	Definir las líneas temáticas del proyecto formativo	1 semana	01/04/2020	08/04/2020
	Reuniones Departamentales para concreción del proyecto	1 semana	01/04/2020	16/04/2020
	Formación del Equipo de Trabajo	1 semana	05/04/2020	12/04/2020
2ª Realización de la Memoria del Proyecto de Acción Formativa en Sostenibilidad	Estudio de las necesidades detectadas	3 semanas	12/04/2020	03/05/2020
	Búsqueda de información sobre la temática del proyecto (estado de la cuestión)	3 semanas	12/04/2020	03/05/2020
	Planteamiento de objetivos y metodología	4 semanas	03/05/2020	31/05/2020
	Planteamiento de las actividades y acción formativa	4 semanas	03/05/2020	31/05/2020
	Redacción de la memoria del Proyecto	6 semanas	03/05/2020	14/06/2020
3ª Doc. de Presentación del Proyecto a Dirección y Organismos Educativos	Preparación de la documentación del proyecto para presentarla a la dirección del centro y organismos educativos	1.5 semanas	14/06/2020	24/06/2020
	Entrega de la Documentación	1 días	Fecha Prevista 26/06/2020-	Fecha Límite 29/06/2020
4ª Acción Formativa	1ª Actividad: Presentación ODS, Producción y Consumo Sostenible y Economía Circular	4 horas en 2 días	05/10/2020	09/10/2020
	2ª Actividad: Etiquetas, Sellos y Certificaciones de Sostenibilidad	4 horas en 2 días	09/11/2020	13/10/2020
	3ª Actividad "Repiensa" en tu centro educativo y ciclo formativo	3 horas en 2 día	31/11/2020	04/12/2020
	4ª Actividad Concurso Tú centro +Sostenible	1 día de presentación 2 meses plazo	14/12/2020	28/02/2021
	5ª Actividad Actividades específicas según el ciclo formativo	Durante 3 meses nº días variable	11/01/2021	26/03/2021
	6ª Actividad Reto - Sostenibilidad Centros de Trabajo	Durante la Formación en Centros de Trabajo	Inicio 3er Trimestre	Fin 3er Trimestre
	7ª Actividad Sostenibilidad en tu Módulo de Proyecto	Durante la realización del Módulo de Proyecto	Inicio 3er Trimestre	Fin de Curso
5ª Cierre de la Actividad, Evaluación y Conclusiones	Análisis de los indicadores	1 semana	05/09/2021	12/09/2021
	Redacción del Pre-Informe Final	1 semana	05/09/2021	12/09/2021
	Reunión Final de Actividad	1 día	13/09/2021	13/09/2021
	Presentación de la Memoria final	2 días	15/09/2021	17/09/2021
6ª Difusión de la actividad	Presentación en las RRSS de los logros de la actividad	1 semana	09/2021	09/2021
	Posibilidad de Presentar la actividad en Congresos	(indefinida)	Finales 2021	-

4.4.2. Recursos Implicados

Los recursos que a continuación se detallan son los necesarios para desarrollar la acción formativa en materia de sostenibilidad desarrollada en este documento. Cabe destacar que la práctica totalidad de los recursos necesarios se encuentran disponibles en la mayoría de centros de formación profesional.

Para la acción formativa se requiere:

- Aula:
 - Con capacidad para al menos 20 estudiantes equipada con ordenadores y conexión a internet.
 - Video proyector.
 - Pizarra.

Para algunas de las acciones formativas, como puede ser la del concurso, se requerirá:

- Dotación económica, bien del presupuesto del centro o de empresas colaboradora o patrocinadoras, para hacer frente al coste inmediato asociado a la introducción de medidas sostenibles en los centros escolares.
- Promoción del Concurso. Espacios en redes sociales, cartelería virtual o en papel, etc.
- Para la presentación de las actividades, si involucran a un elevado número de alumnos será necesaria el uso del salón o aula de actos.

En relación a los recursos humano necesarios:

- Equipo Responsable de la Actividad: se requiere de un amplio y transversal equipo de profesores que ayuden a desarrollar la acción formativa.
- Equipo Directivo: es necesaria la colaboración e involucración del equipo directivo en la acción formativa.
- Departamentos: tanto los departamentos de las diferentes familias profesionales involucradas como los departamentos estratégicos deben involucrarse para la realización de esta acción formativa.

4.5. Seguimiento y Evaluación de la Acción Formativa

El control de calidad de cualquier proyecto docente o actividad educativa debe ser una tarea esencial a desarrollar y con lo descrito en este apartado se espera asegurar la máxima de las exigencias.

En el presente apartado se muestra como es el proceso diseñado para realizar el seguimiento del proyecto así como para su evaluación desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad.

4.5.1. Criterios y su Evaluación

El seguimiento y evaluación del Proyecto de Acción Formativa en Sostenibilidad se llevará a cabo a través de los **siguientes criterios fundamentales**:

- 1) **Satisfacción del alumnado con la acción formativa.** A través de encuestas entre el alumnado objeto de la acción formativa. Se llevarán a cabo dos encuestas. Una al inicio de la acción formativa y otra al final de la misma. Con ella se conseguirá saber el punto de partida de conocimiento sobre sostenibilidad, la evolución en las competencias de sostenibilidad (EC y P&CR) adquiridas así como la valoración que los estudiantes le dan a la acción formativa.

Además se valorarán las actividades individualmente para poder mejorarlas en futuras ediciones.

- 2) **Satisfacción del profesorado con la acción formativa.** A través de encuestas entre el profesorado que ha participado en la acción formativa. Estas encuestas tienen como objetivo determinar el grado de satisfacción del profesorado con la planificación y desarrollo de la acción formativa así como con la actitud y evolución del alumnado.
- 3) **Adquisición de las competencias por parte del alumnado** (descritas en los objetivos). Se valorarán a través de la participación en el concurso, en el reto y en el módulo de proyecto.
- 4) **Satisfacción de los centros de trabajo.** A través de encuestas entre los centros de trabajo dónde el alumnado realiza su formación práctica obligatoria. Un proyecto de esta índole requiere el de la colaboración con las empresas técnicas donde los presentes alumnos serán empleados. Para ello es necesario tener en cuenta las opiniones y valoraciones de las empresas receptoras y ver cuáles son sus necesidades y si esta nueva acción formativa supone un avance formativo.

4.5.2. Indicadores de Evaluación de la Acción Formativa

Para valorar la consecución de los criterios del apartado anterior se han desarrollado los siguientes indicadores que permitirán cuantificar la calidad del Proyecto de Acción Formativa en materia de Sostenibilidad asegurando una evaluación lo más objetiva posible:

Tabla 2 Indicadores de Evaluación de la Acción Formativa

Criterio	Indicadores
Satisfacción del alumnado con la acción formativa	Satisfacción medias con las actividades
	Satisfacción con la planificación del curso
	Satisfacción con la metodología docente
	Satisfacción con el docente/s
	Satisfacción con el contenido
Satisfacción del profesorado con la acción formativa	% de satisfacción con la planificación del curso
	% de satisfacción con la dirección de la actividad
	% de satisfacción con la actitud del alumnado
	% de satisfacción con la evolución del alumnado
	% de satisfacción con la adquisición de competencias del alumnado
Adquisición de las competencias por parte del alumnado	Extraída de la participación en las actividades y módulo de proyecto
Satisfacción de los centros de trabajo	Valoración con la formación en sostenibilidad del alumnado
	Adecuación de las necesidades de la empresa con la formación en sostenibilidad del alumnado

4.5.3. Evaluación

A modo de sistema de calidad interno del Proyecto de Acción Formativa en Sostenibilidad se ha establecido un sistema propio de evaluación. Se ha creado un sistema valoración/calificación de los indicadores anteriores. Además para cada indicador, en base a la escala de calificación, se determinan unos resultados esperados (objetivo).

En caso de no alcanzarse el resultado esperado se aplicará un coeficiente reductor sobre el parámetro de evaluación del proyecto. Que será de dos (2) puntos por cada 20% de desviación respecto al resultado esperado.

Con el fin de valorar el éxito del proyecto se ha establecido para cada indicador una puntuación que suma un total de 100. Se establece que para que el proyecto sea un éxito se deberá alcanzar una calificación de 80 puntos. En caso de no alcanzarse esta puntuación el proyecto deberá revisarse el proyecto si se quiere continuar con él en futuros cursos académicos. Dicho lo anterior, el proyecto también podrá (y debería) ser objeto de mejora incluso cuando la puntuación supere el umbral establecido.

Tabla 3 Evaluación de la acción formativa: criterios, indicadores, resultados y puntuación

Criterio	Indicadores	Valoración	Resultados Esperados	Puntos de Evaluación del Proyecto
Satisfacción del alumnado con la acción formativa 30%	Satisfacción medias con las actividades	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	10p
	Satisfacción con la planificación del curso	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	Satisfacción con la metodología docente	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	Satisfacción con el docente/s	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	Satisfacción con el contenido	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
Satisfacción del profesorado con la acción formativa 30%	% de satisfacción con la planificación del curso	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	% de satisfacción con la dirección de la actividad	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	% de satisfacción con la actitud del alumnado	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	% de satisfacción con la evolución del alumnado	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p
	% de satisfacción con la adquisición de competencias del alumnado	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	10p
Adquisición de las competencias por parte del alumnado 25%	Nº de participantes medio en el reto y concurso en relación al número total de alumnos	>90% → 10p >50% → 5 p <50% → 0 p	Puntuación objetivo 10p	10p
	Valoración de las propuestas en materia de sostenibilidad en el módulo de proyecto	>7.5 → 10p >5.0 → 5 p <5.0 → 0 p	Puntuación objetivo 15p	15
Satisfacción de los centros de trabajo 15%	Valoración con la formación en sostenibilidad del alumnado	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	10p
	Adecuación de las necesidades de la empresa con la formación en sostenibilidad del alumnado	Escala del 1 al 5	Puntuación objetivo media de 3.5 p	5p

4.5.4. Fases

El seguimiento y evaluación del proyecto se llevará a cabo de acuerdo a las siguientes fases:

- 1) Después de cada actividad formativa se realizará una encuesta de valoración.
- 2) A medio término de la acción formativa el equipo de profesores organizador se reunirá y evaluará el seguimiento que el alumnado realiza de la acción formativa.
- 3) Para el concurso y reto el equipo de profesores y otros agentes involucrados se reunirán antes y después para organizar su realización y valorar las propuestas presentadas.
- 4) Al finalizar la acción formativa, y una vez obtenidos con los resultados de las encuestas de profesorado, alumnado y calificación de la práctica final de evaluación competencial, el equipo organizador calculará la valoración de los diferentes indicadores y elaborará un informe.
- 5) Al finalizar la acción formativa, y con los resultados de las encuestas de profesorado, alumnado y calificación del módulo de proyecto se llevará a cabo una reunión con todos los docentes involucrados en la acción formativa y la dirección del centro así como el responsable del departamento de la familia profesional del CF y de los departamentos estratégicos del centro. Se levantará un acta de dicha reunión.

- 6) Tras finalizar el periodo de *Formación en Centros de Trabajo* por parte del alumnado y, con las encuestas de los responsables de los centros de trabajo analizadas, se realizará la reunión final del Proyecto en la que a partir de todos los indicadores se determinará la posibilidad de continuar con el proyecto en futuros cursos, su modificación o la desaparición del mismo.

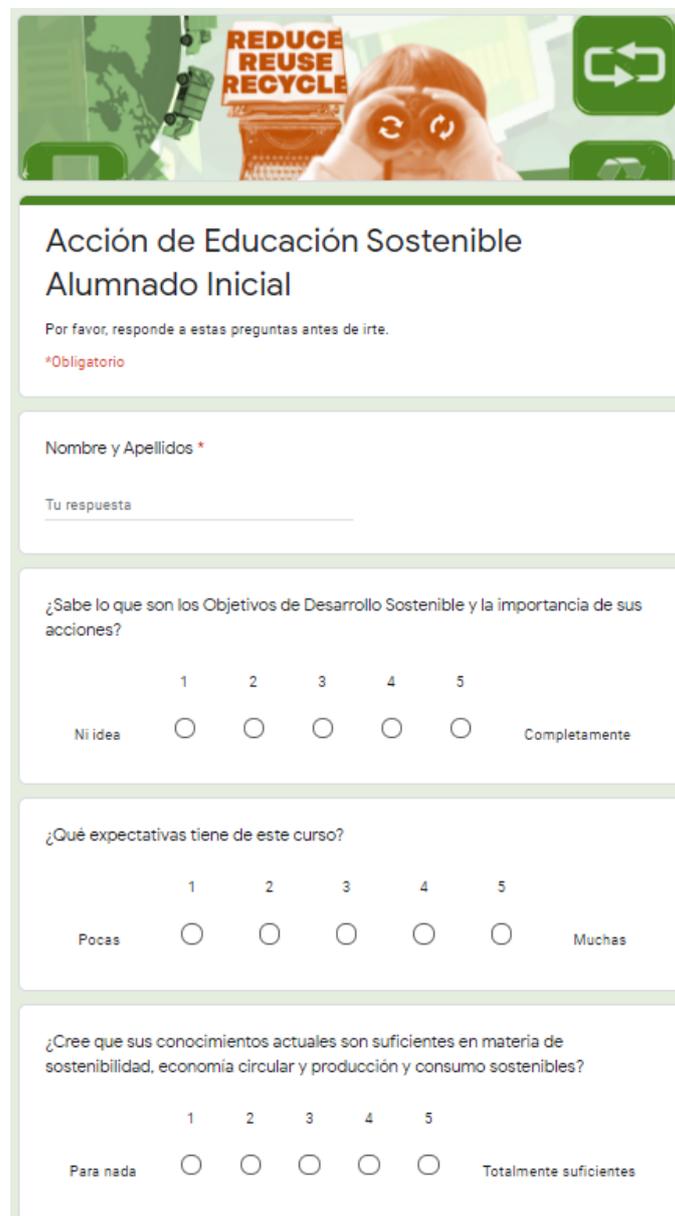
4.5.5. Encuestas

Las encuestas a las que se hace mención en apartados anteriores se han realizado mediante la aplicación de Google Forms. Se ha escogido esta herramienta por la facilidad de acceso y de recopilación y tratamiento de las respuestas. Además puede ser vista tanto en ordenadores como en dispositivos móviles.

4.5.5.1. Encuesta Inicial Alumnado

La encuesta inicial del alumnado se llevará a cabo a través del siguiente enlace:

<https://forms.gle/KGZCt17YC8yPZqMq5>



The image shows a Google Form titled "Acción de Educación Sostenible Alumnado Inicial". The form has a header image with a recycling symbol and the text "REDUCE REUSE RECYCLE". Below the title, there is a note: "Por favor, responde a estas preguntas antes de irte." and a red asterisk indicating that the questions are mandatory. The form contains three questions, each with a 5-point Likert scale:

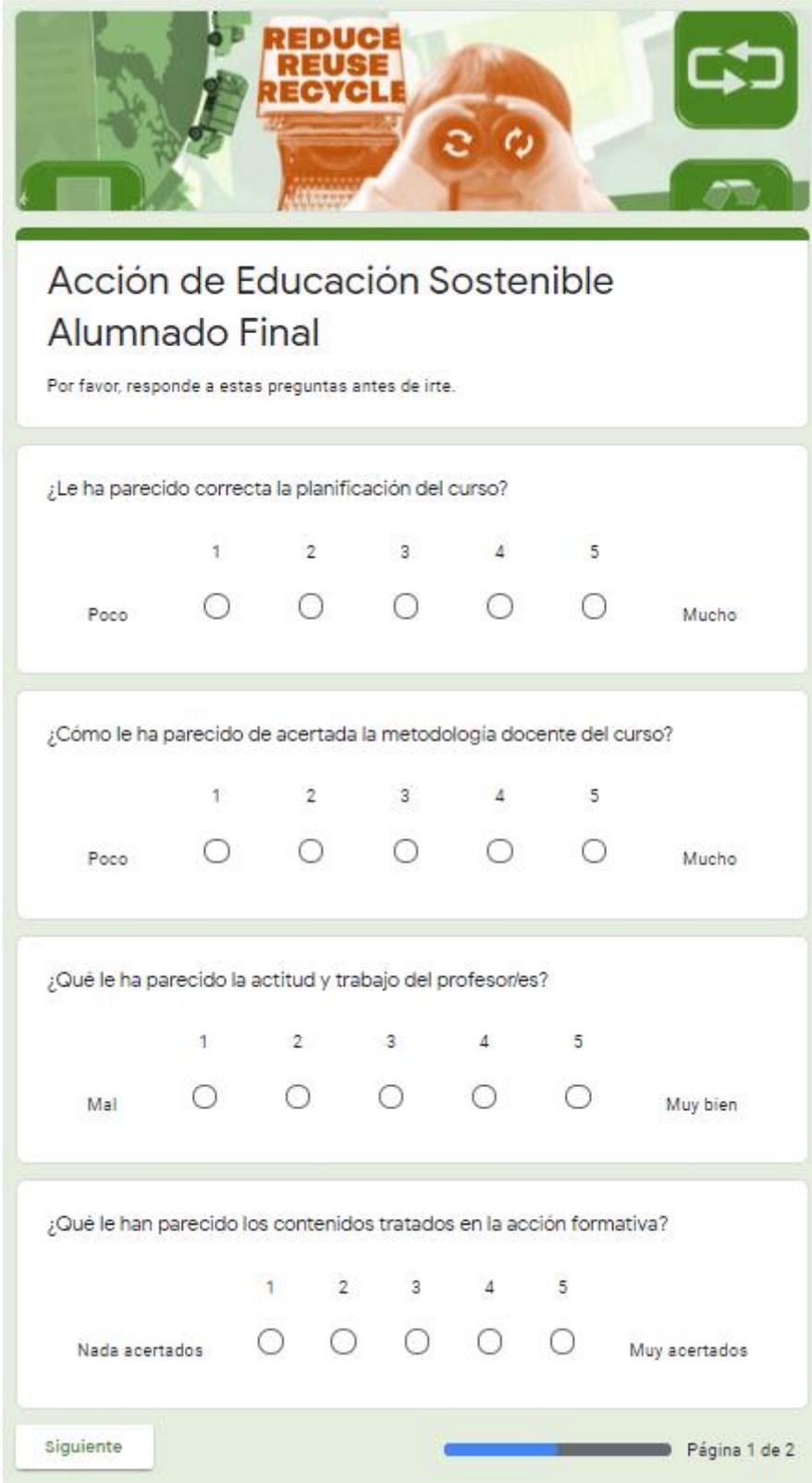
- Question 1: "¿Sabe lo que son los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la importancia de sus acciones?" with options from "Ni idea" (1) to "Completamente" (5).
- Question 2: "¿Qué expectativas tiene de este curso?" with options from "Pocas" (1) to "Muchas" (5).
- Question 3: "¿Cree que sus conocimientos actuales son suficientes en materia de sostenibilidad, economía circular y producción y consumo sostenibles?" with options from "Para nada" (1) to "Totalmente suficientes" (5).

Figura 14 Encuesta Alumnado Inicial

4.5.5.2. Encuesta Final del Alumnado

La encuesta final del alumnado se llevará a cabo a través del siguiente enlace:

<https://forms.gle/zWRRg9TkNLZanycDA>



Acción de Educación Sostenible
Alumnado Final

Por favor, responde a estas preguntas antes de irte.

¿Le ha parecido correcta la planificación del curso?

1 2 3 4 5

Poco Mucho

¿Cómo le ha parecido de acertada la metodología docente del curso?

1 2 3 4 5

Poco Mucho

¿Qué le ha parecido la actitud y trabajo del profesor/es?

1 2 3 4 5

Mal Muy bien

¿Qué le han parecido los contenidos tratados en la acción formativa?

1 2 3 4 5

Nada acertados Muy acertados

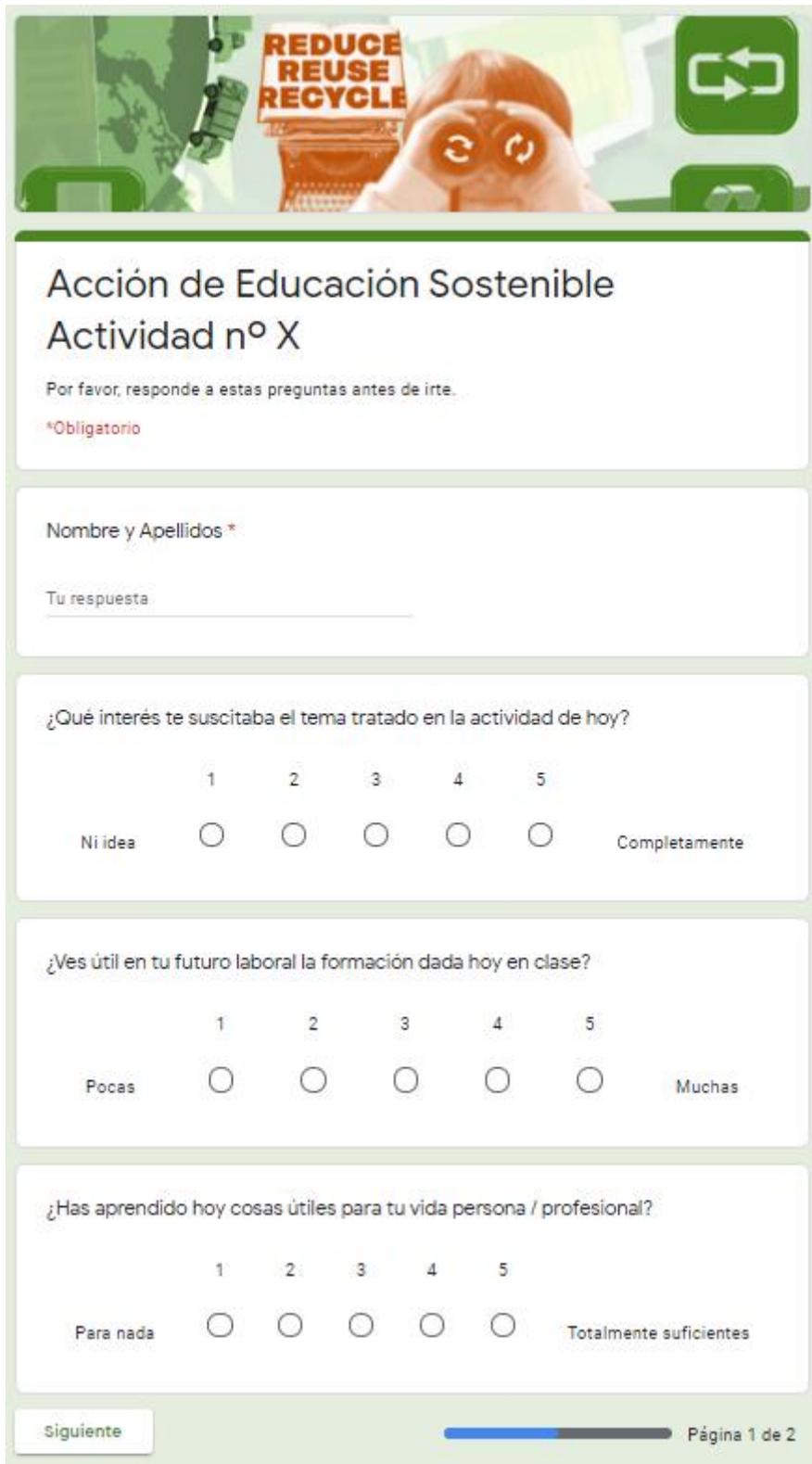
Página 1 de 2

Figura 15 Encuesta Alumnado Final

4.5.5.3. Actividades Encuestas

La encuesta final del alumnado se llevará a cabo a través del siguiente enlace:

<https://forms.gle/VkBSYmPJURp9XWb69>



Acción de Educación Sostenible
Actividad nº X

Por favor, responde a estas preguntas antes de irte.
***Obligatorio**

Nombre y Apellidos *

Tu respuesta

¿Qué interés te suscitaba el tema tratado en la actividad de hoy?

1 2 3 4 5
Ni idea Completamente

¿Ves útil en tu futuro laboral la formación dada hoy en clase?

1 2 3 4 5
Pocas Muchas

¿Has aprendido hoy cosas útiles para tu vida persona / profesional?

1 2 3 4 5
Para nada Totalmente suficientes

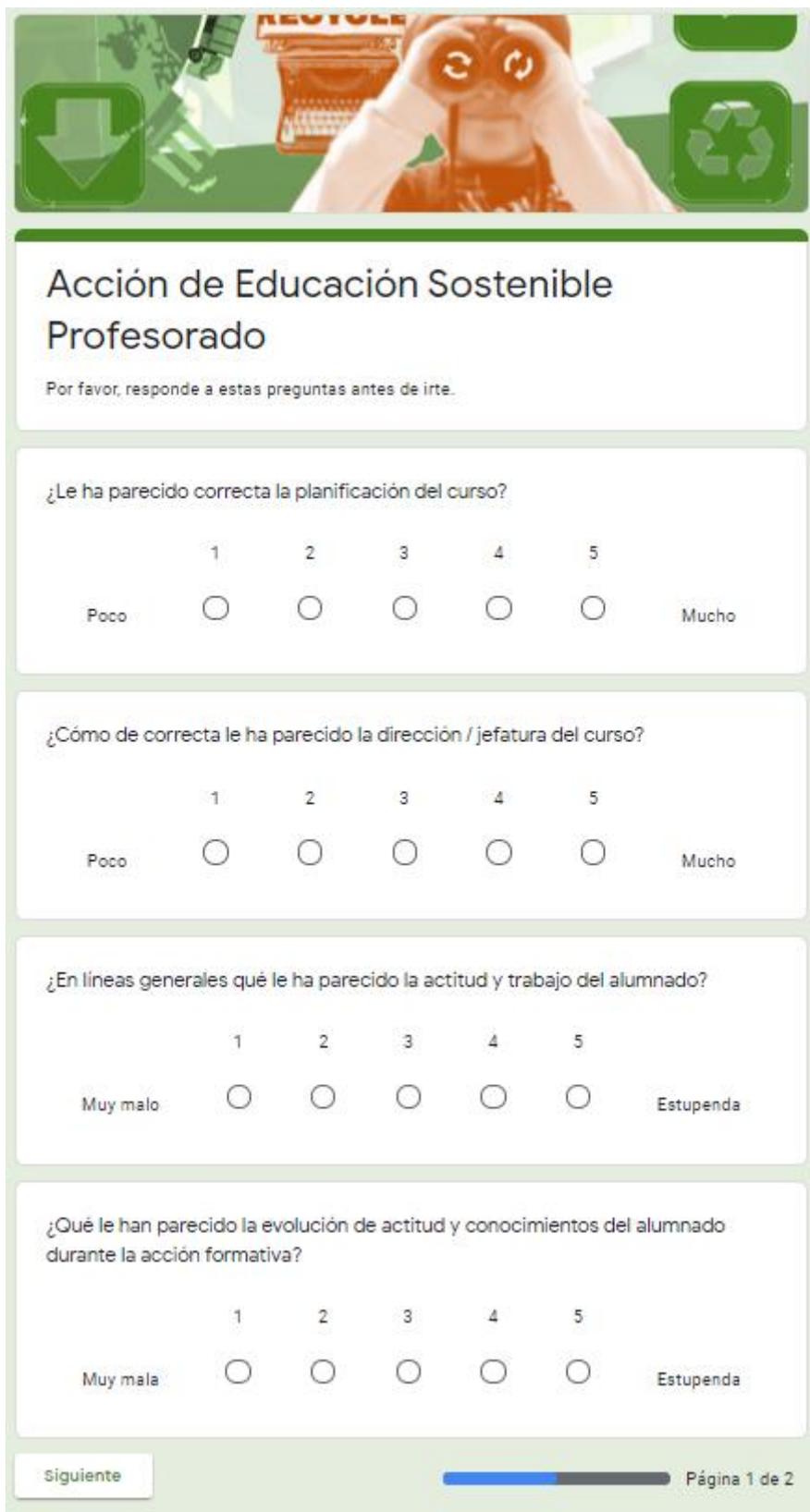
Siguiente Página 1 de 2

Figura 16 Encuesta Tipo para las Actividades

4.5.5.4. Encuesta Profesorado

La encuesta final del alumnado se llevará a cabo a través del siguiente enlace:

<https://forms.gle/ub38FcYML6EAUSXN9>



Acción de Educación Sostenible Profesorado

Por favor, responde a estas preguntas antes de irte.

¿Le ha parecido correcta la planificación del curso?

1 2 3 4 5

Poco Mucho

¿Cómo de correcta le ha parecido la dirección / jefatura del curso?

1 2 3 4 5

Poco Mucho

¿En líneas generales qué le ha parecido la actitud y trabajo del alumnado?

1 2 3 4 5

Muy malo Estupenda

¿Qué le han parecido la evolución de actitud y conocimientos del alumnado durante la acción formativa?

1 2 3 4 5

Muy mala Estupenda

Siguiente Página 1 de 2

Figura 17 Encuesta Profesorado

4.5.5.5. Encuesta Centros de Trabajo

La encuesta final del alumnado se llevará a cabo a través del siguiente enlace:

<https://forms.gle/owbUadpYGidV22cN9>

REDUCE REUSE RECYCLE

Acción de Educación Sostenible | Centros de Trabajo

Por favor, responde a estas preguntas antes de irte.

¿Qué le parece la formación en materia de sostenibilidad (economía circular & producción y consumo responsable) del alumnado que realiza prácticas en su empresa ?

1 2 3 4 5

Poco acertada Muy acertada

¿Se adecua la formación en sostenibilidad del alumnado con las necesidades de su empresa / departamento?

1 2 3 4 5

Nada Totalmente

¿Cree que con esta formación en materia de sostenibilidad el alumnado tiene más posibilidades de ser contratado?

1 2 3 4 5

Para nada Por supuesto que si

Siguiete Página 1 de 2

Figura 18 Encuesta para Centros de Trabajo

4.6. Transferibilidad de la Acción Formativa

El proyecto está enfocado en la formación para la implantación de un modelo de Economía Circular centrado en los aspectos prácticos de formación de las familias profesionales de Formación Profesional relacionadas con los Procesos Industriales y la Construcción, sin embargo, pueden utilizarse las mismas actividades, con apenas variaciones, en otras familias de FP.

La acción formativa propuesta en este TFM, tanto por su transversalidad como por su trascendencia así como por el tipo de recursos empleados para su desarrollo, es fácilmente transferible a otros centros de Formación Profesional además de la ya mencionada posibilidad de ampliarlo a otras familias de Formación Profesional. Todo ello se incluye en el apartado de futuras líneas de investigación.

Es muy importante señalar que la acción formativa aquí presentada requiere de una involucración e implicación de gran parte del equipo docente y directivo del centro educativo. Por lo tanto en cualquier centro en el que se pensara llevar a cabo la acción formativa se debería contar con su total compromiso previo.

5. Conclusiones

En este documento se presenta una memoria que cumple con el objetivo propuesto en este TFM: fomentar la Producción y Consumo Responsable y la Economía Circular entre los centros y el alumnado de Formación Profesional de las especialidades de Procesos Industriales y Construcción.

El objetivo se ha logrado mediante el diseño de un Proyecto de Acción Formativa en materia de Sostenibilidad para la promoción de la Producción y Consumo Responsables y la Economía Circular. La acción formativa está compuesta de varias actividades, que en primer lugar buscan la concienciación de los centros educativos y su alumnado y, posteriormente, se dota al alumnado de competencias para que puedan aplicar criterios de Sostenibilidad y herramientas de Economía Circular en todos los aspectos de su vida: educativa, personal y profesional.

Para lograrlo se han analizado las experiencias previas de Educación para el Desarrollo Sostenible, tanto de ámbito nacional como internacional; las actividades se han desarrollado en base a las recomendaciones y conclusiones de los precedentes estudiados.

Controlar la calidad no sólo es ineludible sino que forma, o debería formar, parte de la idiosincrasia de cualquier proyecto de acción educativo. La acción formativa diseñada cuenta con un plan de seguimiento y evaluación que permitirá su evaluación de manera objetiva, comprobando si se han conseguido los objetivos propuestos y que posibilitará su mejora y actualización en futuras ediciones. Además servirá de herramienta de medición del éxito si se decide transferir la experiencia educativa a otros centros y/o familias profesionales.

La acción formativa desarrollada tiene varias características que la podrían enmarcar como un Proyecto de Innovación Docente y así se ha recogido en el apartado de futuras líneas de investigación.

No sólo nuestro planeta necesita un cambio en el modelo económico actual sino que incluso el mercado laboral ya demanda profesionales con una concienciación en Economía Circular y Sostenibilidad. Con la acción formativa aquí recogida se pretende satisfacer la demanda laboral y medioambiental existente en lo referente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Afortunadamente la apuesta europea, española y aragonesa por la sostenibilidad es clara. Los centros educativos, en especial los centros de Formación Profesional, deben ser actores fundamentales en esta transformación educativa, social y laboral que logre la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de la Economía Circular y la Producción y el Consumo Sostenible. Se debe lograr que los actuales alumnos y alumnas sean los futuros y las futuras profesionales que nuestra economía y planeta necesitan.

Este objetivo no sólo se puede lograr con una formación tradicional, requiere de una concienciación previa del alumnado y posteriormente de la adquisición de las competencias necesarias. Además el centro educativo no puede ser un espacio aséptico, la administración, el centro educativo y el claustro de profesores deben ser actores principales en el cambio, introduciendo y promoviendo la sostenibilidad, es decir, predicando con el ejemplo.

Con todo lo anterior se espera que el Proyecto de Acción Formativa aquí recogido pueda llevarse a cabo de manera satisfactoria y que pueda ser una nueva herramienta en el campo de la Educación el Desarrollo Sostenible en materia de Economía Circular y Producción y Consumo Responsable en el ámbito de la Formación Profesional.

6. Futuras líneas de investigación

En este apartado se proponen las futuras líneas de investigación y desarrollo que podrían continuar a este Trabajo Final de Máster:

1. Ampliar el alcance de las actividades formativas desarrolladas para englobar un mayor número de familias profesionales.
2. Preparar un Proyecto de Innovación Docente (PID) dentro de la convocatoria de proyectos de innovación aplicada y transferencia del conocimiento en la formación profesional del sistema educativo de la Comunidad Autónoma de Aragón.
 - a. El TFM aquí presentado tiene prácticamente todos los apartados requeridos para la elaboración de una propuesta de PID.
 - b. El PID se englobaría dentro de la Modalidad B “Bioeconomía y Economía Circular” ya que se trataría de un proyecto que:
 - i. Da a conocer a fondo en qué consisten los ODS de la Agenda 2030, en especial los relacionados con la Bioeconomía y Economía Circular.
 - ii. Desarrolla y promueve la concienciación entre el alumnado de Formación Profesionales del ODS nº12 “Producción y Consumo Sostenibles” y la Economía Circular.
 - iii. Este TFM incluye los aspectos fundamentales de un proyecto de innovación transferible a todos los centros, trabajando centralmente el punto elegido de uno de los ODS, aunque transversalmente puedan trabajarse más.
3. Se debería continuar ampliando y analizando el número de experiencias de Educación para el Desarrollo Sostenible. Con un estado de la cuestión más extenso se podrían seleccionar las metodologías y aproximaciones más adecuadas para la concienciación en el cumplimiento de los ODS entre el alumnado, pudiendo distinguir las estrategias más convenientes según el nivel educativo.
4. Mejora de las actividades formativas propuestas en este TFM. A través del programa de seguimiento y evaluación de la acción formativa se recopilará información muy útil que permitirá mejorar y ajustar las actividades. Además sería interesante analizar en mayor detalle las necesidades en materia de sostenibilidad de las empresas e incorporar la formación correspondiente a la actividad.
5. Elaboración de propuestas para incluir la Educación para el Desarrollo Sostenible y en concreto en la Economía Circular y Producción y Consumo Sostenible en los currículos de los Ciclos Formativos.
6. Estudiar la posibilidad de incorporar la Educación para el Desarrollo Sostenible en los nuevos máster de Formación Profesional o incluso promover un Máster de FP en Economía Circular y Producción y Consumos Sostenibles (Campo, 2019).

Referencias Bibliográficas

- Agbedahin, A. V. (2019). Sustainable development, Education for Sustainable Development, and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Emergence, efficacy, eminence, and future. *Sustainable Development*, 27(4), 669–680. <https://doi.org/10.1002/sd.1931>
- Agencia EFE. (2019). *Huella ecológica: Los recursos anuales del planeta, “devorados” en los primeros siete meses de 2019 | Diario Público*. Diario Digital Público. <https://www.publico.es/sociedad/huella-ecologica-recursos-planeta-anuales-devorados-primeros-siete-meses-2019.html>
- Aragón Digital. (2020). El CPIFP San Blas da un nuevo paso para su declaración como centro de referencia nacional - Aragón Digital. *Aragondigital.Es*. <https://www.aragondigital.es/2020/05/01/el-cpifp-san-blas-da-un-nuevo-paso-para-su-declaracion-como-centro-de-referencia-nacional/>
- Aramburuzabala, P., Cerrillo, R., & Tello, I. (2015). Aprendizaje-Servicio: Una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la universidad | Aramburuzabala | Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado. *Profesorado*, 19(1), 78–95. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/41024>
- Benayas del Álamo, J., Marcén Albero, C., Alba Hidalgo, D., & Gutiérrez Bastida, J. M. (2017). *Educación para la Sostenibilidad en España. Reflexiones y propuestas Documento de Trabajo OPEX nº86/2017*. Fundación Alternativas y Red Española para el Desarrollo Sostenible. https://www.unirioja.es/servicios/os/pdf/Informe_Educacion_Sostenibilidad_Espana.pdf
- Boto-Álvarez, A., & García-Fernández, R. (2020). Implementation of the 2030 Agenda Sustainable Development Goals in Spain. *Sustainability*, 12(6), 25–46. <https://doi.org/10.3390/su12062546>
- CAD. (2019). Veintidós alumnos del IES Puertas del Campo, a Cantabria a aprender de consumo responsable. *Ceutaldia.Com*. <http://www.ceutaldia.com/articulo/educacion/veintidos-alumnos-ies-puertas-campo-cantabria-aprender-consumo-responsable/20191105202131209736.html>
- Campo, S. (2019). *Aragón pondrá en marcha sus propios másteres de FP el próximo curso*. Heraldo de Aragón. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2019/10/16/aragon-pondra-en-marcha-sus-propios-masteres-de-fp-el-proximo-curso-1338709.html>
- Carazo, M. V. (2008). Gestión de Residuos Peligrosos en centros educativos públicos no universitarios de la CAPV. *6º Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales ORP*, 8. <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2008/gestion-residuos-peligrosos-en-centros-educativos-publicos-no>
- CIRCULINK. (2018). *Collaborative Approaches for linking Circular Economy Initiatives*. <https://www.circulink.eu/en/>
- Comisión Europea. (2019). *European Circular Economy Stakeholder Platform*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/>
- Consumo CA Madrid. (2019). *Formación en Consumo para centros educativos - Madrid.org - Portal del Consumidor*. http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=Page&childpagename=PortalConsumidor%2FPag e%2FPTCS_contenido&cid=1343064254484&pagename=PTCS_wrapper
- Departamento de Educación Cultura y Deporte - Aragón. (2019). RESOLUCIÓN 24 de mayo de 2019, del Director General de Planificación y Formación Profesional, por la que se convoca a los centros docentes públicos para la realización de proyectos de innovación aplicada y transferencia del conocimiento en la formación pr. *Boletín Oficial de Aragón*,

- 109, 17. <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=1076324164646>
- Diettrich, A., Hahne, K., & Winzier, D. (2009). Vocational education and training for sustainable development: backgrounds, activities, initial results. *BWP (Berufsbildung in Wissenschaft Und Praxis), Special Ed*, 53–58. https://www.bibb.de/dokumente_archiv/pdf/a12bwp_special-edition_2009_diettrich_hahne_winzier.pdf
- Dirección de Comunicación del Gobierno de Aragón. (2018). Aprobada la Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible. *Aragonhoy.Net*. <http://www.aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/area.1020/id.228312>
- Dobrotă, G., Dobrotă, D., & Petrescu, V. (2017). Circular economy-fundament of challenges for business environment. *Balkan Region Conference on Engineering and Business Education*, 3(1), 432–439. <https://doi.org/10.1515/cplbu-2017-0056>
- Ecoembes. (2018). *Las 7Rs | Reducir, Reutilizar y Reciclar, ¿pero conoces las otras cuatro?* <https://ecoembesdudasreciclaje.es/las-7rs/>
- EduZWaCE. (2018). *Proyecto Erasmus+ Education for Zero Waste and Circular Economy*. <https://www.eduzwace.eu/>
- El Diario Vasco. (2019). Una campaña anima en Euskadi al consumo responsable y a reciclar más y mejor | El Diario Vasco. *Diario Vasco Online*. <https://www.diariovasco.com/sociedad/campana-anima-euskadi-20191113140147-nt.html>
- Ellen MacArthur Foundation. (2012). *Circular Economy Report - Towards the Circular Economy Vol. 1*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition>
- España. Ministerio de AAEE. (2019). *Informe de Progreso. La Implementación de la Agenda 2030 en España*. https://www.agenda2030.gob.es/sites/default/files/INFORME_PROGRESO_2030.pdf
- España. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. (2015). *Agenda 2030 - Gobierno de España* |. <https://www.agenda2030.gob.es/>
- España. Ministerio de Educación. (2011). Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. *Boletín Oficial Del Estado*, 182, 30 de julio, 86766–86800. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-13118
- España. Ministerio de Educación. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial Del Estado*, 295, 10 de diciembre, 1–64. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>
- España, G. de. (2018). *Spain's Report for the 2018 Voluntary National Review*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/203295182018_VNR_Report_Spain_EN_ddghpbrgsp.pdf
- Estévez, R. (2020). *¿Tiene relación la Agenda 2030 con la economía circular? - ecointeligencia - cambia a un estilo de vida sostenible!* Eco Inteligencia Blog. <https://www.ecointeligencia.com/2020/03/agenda-2030-economia-circular/>
- European Commission. Statistical Office of the European Union. (2019). *Sustainable development in the European Union : monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context : 2019 edition*. <https://doi.org/10.2785/44964>
- EUROSTAT. (2020a). *EU SDG Indicator set 2020.Result of the review in preparation of the 2020 edition of the EU SDG monitoring report*.

- https://ec.europa.eu/eurostat/documents/276524/10369740/SDG_indicador_2020.pdf
- EUROSTAT. (2020b). *Eurostat Sustainable Development Goals—Main Tables*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/main-tables>
- FACUA. (2018). *Programa educativo para concienciar a los jóvenes sobre consumo responsable*. <https://www.economiasolidaria.org/biblioteca/programa-educativo-para-concienciar-los-jovenes-sobre-consumo-responsable>
- Fernández Ostolaza, M. A., Gutiérrez Bastida, J., & Gobierno Vasco. (2014). *LA EDUCACIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD EN LA CAPV* (Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco (ed.)). https://www.euskadi.eus/web01-a2aznscp/es/k75aWebPublicacionesWar/k75aObtenerPublicacionDigitalServlet?R01HNoPortal=true&N_LIBR=051677&N_EDIC=0001&C_IDIOM=es&FORMATO=.pdf
- Fox, A. (2017). *Why sustainable vocational education?* <https://annefox.eu/2017/01/28/why-sustainable-vocational-education>
- Freire, P. (1972). *Pedagogía de la esperanza : un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo Veintiuno Editores.
- Gobierno de Aragón. (2019a). *Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental*. <https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-agricultura-ganaderia-y-medio-ambiente/direccion-general-de-cambio-climatico-y-educacion-ambiental>
- Gobierno de Aragón. (2019b). *Educación del consumidor en la escuela*. <https://www.aragon.es/-/educacion-del-consumidor-en-la-escuela>
- Gobierno de España. (2020). *ESPAÑA CIRCULAR 2030 Estrategia Española de Economía Circular*. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532.PDF
- Gobierno Vasco. (2019). *Jornada sobre Economía Circular en la FP de Euskadi, en la Escuela de Hostelería de Galdakao*. Euskadi.Eus. <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2019/jornada-sobre-economia-circular-en-la-fp-de-euskadi-en-la-escuela-de-hosteleria-de-galdakao/>
- 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>
- Hughes, A. (2008). *Education for Sustainability - Quality Education Aspects*. Wikieducator. https://wikieducator.org/File:Educ_4_Sustainability06-swirl2.jpeg#filelinks
- INE. (2019). *Indicadores de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Proyecto Técnico*. https://www.ine.es/normativa/leyes/cse/proyecto_IndicadoresAgenda2030.pdf
- INE. (2020). *Indicadores de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.ine.es/dynt3/ODS/es/index.htm>
- KATCH_e. (2017). *Alianza para el conocimiento en el desarrollo de productos-servicios hacia una Economía circular y sostenible en la enseñanza superior*. <https://www.katche.eu/es/>
- Kirchherr, J., & Piscicelli, L. (2019). Towards an Education for the Circular Economy (ECE): Five Teaching Principles and a Case Study. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104406. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104406>
- Llorente, M. (2020). Lambán presenta un plan para hacer de la economía circular un sector estratégico para Aragón con Teruel a la cabeza. *Heraldo de Aragón*. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2020/01/30/lamban-presenta-un-plan-para-hacer-de-la-economia-circular-un-sector-estrategico-para-aragon-con-teruel-a-la-cabeza-1356096.html>

- Marrucci, L., Daddi, T., & Iraldo, F. (2019). The integration of circular economy with sustainable consumption and production tools: Systematic review and future research agenda. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 240, p. 118268). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118268>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle : remaking the way we make things*. North Point Press.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.España. (2020). *Arranca la tramitación del anteproyecto de Ley de Residuos para impulsar una economía circular, mejorar la gestión de residuos en España y luchar contra la contaminación*. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/arranca-la-tramitación-del-anteproyecto-de-ley-de-residuos-para-impulsar-una-economía-circular-mejorar-la-gestión-de-residuos-en-españa-y-luchar/tcm:30-509531>
- Moneva, J., Portillo Tarragona, P., Llena-Maraculla, F., & Scarpellini, S. (2018). Perspectivas e Impacto de la Economía Circular en Aragón desde la Óptica Empresarial. *Economía Aragonesa*, 66, 111–126. https://zaguan.unizar.es/record/76072/files/texto_completo.pdf
- Naciones Unidas. (2019). *Población*. <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
- OIT. (2012). *Hacia el desarrollo sostenible. Resumen Ejecutivo*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_181793.pdf
- ONU. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-2019*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- ONU, L. O. de U. N. (2015). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- ONU, L. O. de U. N. (2016). *SDG Indicators*. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list>
- PACE, P. for A. the C. E. (2019). *The Circularity Gap Report 2019 - Insights - Circle Economy*. https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5dea43f562f8ac3e3113fe51_ad6e59_ba1e4d16c64f44fa94fbd8708eae8e34_compressed.pdf
- Pearce, D., & Turner, R. (1991). Economics of Natural Resources and the Environment. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1), 227–228. <https://doi.org/10.2307/1242904>
- PNUD. (2020). *Objetivo 4: Educación de calidad. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-4-quality-education.html>
- Portillo Tarragona, P., Scarpellini, S., Llena, F., & Aranda-Usón, A. (2017). *Nivel de implantación de la economía circular en Aragón*. https://www.aragon.es/documents/20127/674325/Economia_circular_Ed_integra.pdf/644fe598-1358-980d-2887-56297e9616e5
- Presidencia Gobierno de España. (2020). *Estrategia Española de Economía Circular*. <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeminstros/Paginas/enlaces/020620-enlace-circular.aspx>
- Rallo, J. R. (2019). La pobreza mundial cae la definas como la definas. *El Confidencial*. https://blogs.elconfidencial.com/economia/laissez-faire/2019-02-08/pobreza-mundial-reduccion_1811718/

- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., & Fuller, G. (2019). *Sustainable Development Report 2019*.
https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf
- SDSN, U. S. D. S. N. (2018). *Sustainable Development Report*. <https://sdgindex.org/>
- Serón Galindo, D. (2020). La Economía Circular: Una Opción Inteligente. *Dossieres Economistas Sin Fronteras*, 37, 7.
https://ecodes.org/images/Economía_Circular_de_alternativa_a_necesidad.pdf
- Silvennoinen, R., & Pajunen, N. (2019). *How to make the circular economy part of the national education system – Tips from Finland*. SITRA. <https://www.sitra.fi/en/articles/how-to-make-the-circular-economy-part-of-the-national-education-system-tips-from-finland/>
- Singer-Brodowski, M., Brock, A., Etzkorn, N., & Otte, I. (2019). Monitoring of education for sustainable development in Germany—insights from early childhood education, school and higher education. *Environmental Education Research*, 25(4), 492–507.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1440380>
- SITRA. (2020). *Finnish Innovation Fund (SITRA)*. <https://www.sitra.fi/>
- Taylor, S. K., & Creech, H. (2012). *Technical-Vocational Education for Sustainable Development in Manitoba*.
https://www.iisd.org/pdf/2012/technical_vocational_education_sd_mb.pdf
- UNEP. (2016). *UNEP Frontiers 2016 Report: Emerging Issues of Environmental Concern*.
https://environmentlive.unep.org/media/docs/assessments/UNEP_Frontiers_2016_report_emerging_issues_of_environmental_concern.pdf
- UNESCO-UNEVOC. (2006). *Orienting Technical and Vocational Education and Training for Sustainable Development. A Discussion Paper*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148012>
- UNESCO-UNEVOC. (2012). *ESD+TVET: promoting skills for sustainable development - UNESCO Biblioteca Digital*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216269>
- Unión Europea, U. (2016). *Vocational Education and Training for Sustainable Development | Capacity4dev*. <https://europa.eu/capacity4dev/article/vocational-education-and-training-sustainable-development>
- Unión Europea, U. (2018). *EU policy in the field of vocational education and training | Educación y formación*. https://ec.europa.eu/education/policies/eu-policy-in-the-field-of-vocational-education-and-training-vet_es
- UNU-GEST. (2017). *Global Day of Action: Calling for progress on the Sustainable Development Goals*. <https://gest.unu.edu/en/news/global-day-of-action-calling-for-progress-on-the-sustainable-development-goals>
- Zabala Alaba, D. (2018). *La economía circular y sus 3 principios básicos*. Ekomodo Blog.
<https://www.ekomodo.eus/blog/reciclaje-y-economia-circular/la-economia-circular-y-sus-3-principios-basicos/>

Anexos

Anexo I: 1ª Actividad

Actividad I

Educación para el Desarrollo Sostenible



¿Crees que el planeta tiene un problema?

¿Crees que nuestra actual estilo de vida puede tener continuidad?

¿Crees que nuestro modelo económico es justo con toda la población y con el medio ambiente?





Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

¿Y ahora qué crees?



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

¿Problemas en nuestro país?



España, cada vez más vulnerable al cambio climático

Greenpeace detalla en un informe los principales efectos que ocasionará el calentamiento global en nuestro país. Y sus conclusiones no son nada esperanzadoras...



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

| Problemas en España | ya están aquí y te están afectando

- **Aumento del nivel del mar** (10-68 cm)
- **Sequía** (+1.5°C)
- **Olas de calor**
- **Pérdida de glaciares**
- **Especies invasoras**
- **Inundaciones**
- **Incendios forestales** (2017, 178436 ha = 178436 campos de fútbol)
- **Desertificación** (75 % del suelo de la Península es susceptible de sufrir desertificación y el 20% ya lo es)



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

¿Hacemos el planeta un lugar sostenible?

• -



Fuente: Acciona – Canal Youtube

Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

¿Cómo nos organizamos para lograr la sostenibilidad?



Fuente: Acciona – Canal Youtube

Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

¿En qué objetivo podéis colaborar más vosotros/as?

- - ¡ Personal y Profesionalmente !



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Producción y Consumo Responsable | ¿Sabías qué...?

- En el 2017 se han desperdiciado una media de 23,6 millones de kg a la semana.
- Si la población mundial llegase a alcanzar los 9600 millones en 2050, se necesitaría el equivalente de casi tres planetas para mantener el estilo de vida actual.
- El 93% de las 250 empresas más grandes del mundo presentan informes en materia de sostenibilidad.
- Los hogares consumen el 29% de la energía mundial y, en consecuencia, contribuyen al 21% de las emisiones de CO2 resultantes.
- La participación de las energías renovables en el consumo final de energía alcanzó el 17,5% en 2015.
- Cada año, se calcula que un tercio de todos los alimentos producidos, equivalentes a 1300 millones de toneladas por valor de alrededor de 1000 millones de dólares, termina pudriéndose
- La degradación de la tierra, la disminución de la fertilidad del suelo, el uso insostenible del agua, la sobrepesca y la degradación del medio marino están disminuyendo la capacidad de la base de recursos naturales para suministrar alimentos.



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Producción y Consumo Responsable | ¿Qué puedes hacer?

- Consumir y Producir Responsablemente
- Usar eficientemente los recursos naturales
- No desperdiciar alimentos
- Gestionar correctamente los desechos y productos contaminantes
- Prevenir, reducir, reciclar y reutilizar los desechos

¿Dónde lo puedes hacer? Debate



Actividad | Educación para el Desarrollo Sostenible

Producción y Consumo Responsable | ¿Qué puedes hacer?

- Consumir y Producir Responsablemente  
- Usar eficientemente los recursos naturales  
- No desperdiciar alimentos 
- Gestionar correctamente los desechos y productos contaminantes  
- Prevenir, reducir, reciclar y reutilizar los desechos  



Actividad | Educación para el Desarrollo Sostenible

¿Conoces la Economía Circular?

¿Sabes qué es?

¿Cómo aplicarla?

¿Ventajas e Inconvenientes?

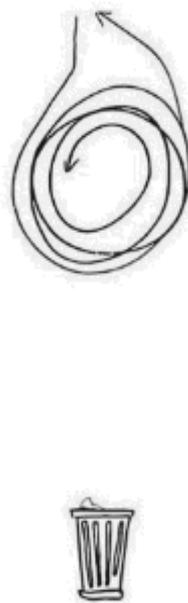
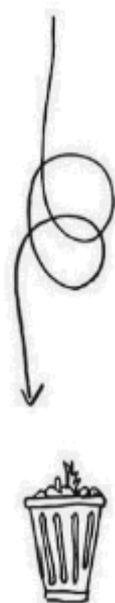
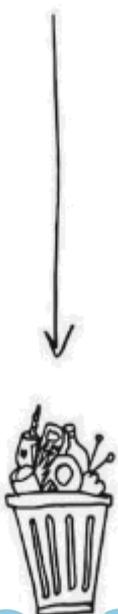


Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

economía
lineal

economía del
reciclaje

economía
circular



¿Conoces la Economía Circular?

La **economía circular** es aquella en la que se maximizan los recursos disponibles, tanto materiales como energéticos, para que estos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo productivo.

La **economía circular** aspira a reducir (e incluso eliminar) todo lo posible la generación de residuos y a aprovechar al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar.

Se extraen materias primas, se fabrican productos y de los residuos generados se recuperan materiales y sustancias que posteriormente se reincorporan, de forma segura para la salud humana y el medio ambiente, de nuevo al proceso productivo. En última instancia se trata de desvincular el crecimiento económico del consumo finito de recursos.



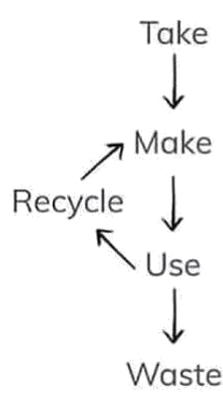
Figura (Zabala Alaba, 2018)

Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

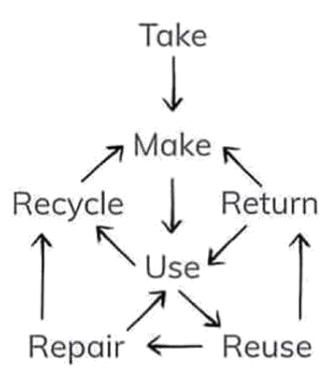
LINEAR ECONOMY



RECYCLING ECONOMY



CIRCULAR ECONOMY



¿Conoces la Economía Circular?

El modelo económico actual es un modelo lineal, basado en “tomar-fabricar-consumir-eliminar”. Este modelo es agresivo con el medio y agotará las fuentes de suministro, tanto materiales como energéticas.

Además en este tipo de economía hay una fuerte dependencia de las materias primas, lo que conlleva un riesgo asociado al suministro, precios elevados de las mismas y con mucha volatilidad, así como una reducción significativa del capital natural, además de las consiguientes pérdidas económicas.

Figura del Proyecto CIRCULINK

Ya has comprendido que es necesario una senda de transición para pasar de la economía lineal a la economía circular

¿Qué vas a hacer tú?

¿En tu vida personal?

¿En tu vida profesional?



Economía circular para técnicos en Formación Profesional

¿Cómo puedes aplicar los principios de la Economía Circular en tu vida profesional?



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Economía circular para técnicos en Formación Profesional

¿ Economía Circular en tu vida profesional ?

- Diseños más sostenibles
- Re-pensar los procesos de diseño, fabricación y reparación.
- Compras sostenibles (agua, electricidad, sellos de sostenibilidad,...)
- Alquilar o Compartir herramienta y equipos – no todo es comprar -
- Reutilización de piezas o materiales usados (o previamente descartados)
- Uso de materiales sin obsolescencia o con una menor huella de carbono
- Gestión adecuada de los residuos –reciclado, reusar, revalorizar-



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Economía circular ¿Un lastre o una oportunidad?

La Economía Circular es claramente más adecuada para nuestro planeta...
pero ¿Y para nuestro bolsillo? ¿Para nuestra empresa?



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Economía circular | Beneficios y Oportunidades

- La Economía Circular es una oportunidad valorada en 4,5 trillones de dólares.
- En Europa creará más de 2 millones de empleos en sólo 15 años
- Las soluciones de economía circular ahorrarán un 37% en energía (también ahorro €)
- En Europa nos ahorraríamos más de 630 mil millones de dólares (unos € 581 mil millones) con la adopción de un 'escenario avanzado' de Economía Circular
- Reduciremos costes y crearemos empleo.
- En Aragón la economía circular tiene grandes perspectivas de crecimiento, el año 2031 el número de empleos generado por la economía circular sea de 21.546 lo que supondría un 21,6% del total de empleos del sector industrial de la comunidad autónoma.
- La demanda de productos sostenibles subió un 47% en España entre 2018 y 2019
- Los consumidores están dispuestos a pagar más por los productos y servicios sostenibles



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Economía circular | Beneficios y Oportunidades

Las grandes ya lo hacen ¿Y tú en tu futura empresa, lo harás?
Si a ellos les funciona, a ti también

Mahou San Miguel en relación a la economía circular fomenta la reutilización de materiales consiguiendo que sus envases contengan al menos un 50% de PET reciclado, un 70% de vidrio reciclado y un 100% de cartón sostenible.

CEMEX utiliza, siempre que sea posible, los residuos que generan la industria o la sociedad, en sustitución de materias primas naturales y combustibles fósiles, contribuyendo de esta forma a preservar el entorno. El empleo de residuos con contenido energético es una práctica reconocida como mejor tecnología disponible por la Unión Europea.

Saint-Gobain Placo promueve "Edificios Circulares" en el cual todos los componentes de edificios deben ser fáciles de montar y desmantelar, así como de materiales de construcción de alta calidad, no tóxica y fácil de reutilizar o reciclar, entre otros. Con el objetivo de cerrar el círculo ofrecen un servicio pionero para la valorización de Placa de Yeso Laminado procedente de construcción y deconstrucción.



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Economía circular | Beneficios y Oportunidades

Caso Real

- Una de las tareas del [proyecto ecoRae](#) fue la de analizar y estudiar la escalabilidad industrial de todo el proceso de reutilización de equipamiento informático partiendo del diseño de los distintos procesos de tratamiento.
- El resultado económico reflejó un margen positivo de 14 € por unidad funcional (CPU, pantalla, ratón, teclado).
- La reutilización frente a otras opciones supone un ahorro de 45,19€ en costes medioambientales por cada unidad funcional.



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Recuerda que
reducir es siempre
mejor que reciclar

CON
CLU
SIONES.
¿ME?



Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible



Fuente: Foundation Ellen MacArthur
https://www.youtube.com/watch?v=RstFV_n6wRg

Actividad I Educación para el Desarrollo Sostenible

Anexo II: 2ª Actividad

Actividad II

Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad



¿Te suenan estos logos?



En alimentación son muy comunes.....

Vamos a ver qué quieren decir estos logo de los alimentos



<https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/noticias/sellos-alimentos#>



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Como has podido comprobar varios de estos logos corresponden al impacto ambiental del producto.

¿Pero fuera del ámbito de la alimentación te suena algún logotipo ambiental o de sostenibilidad?



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Existen muchos sellos y etiquetas que puedes aplicar en tu futura actividad laboral



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Etiquetas ecológicas | Beneficios del etiquetado ambiental

Las **etiquetas ecológicas/etiquetado ambiental** pueden aportar numerosos beneficios a la empresa, además de los importantes beneficios ambientales y de sostenibilidad, como:

- **Ayuda a vender** al aportar la ecoetiqueta diferenciación frente a la competencia y facilitar la entrada en nuevos mercados.
- **Mejora de la reputación** de la organización e imagen de marca ya que transmite una preocupación por el respecto ambiental
- **Reduce riesgos**, al utilizar componentes con validez contrastada por los requisitos de las etiquetas ecológicas.



Etiquetas ecológicas | Marco Certificador

De manera esquemática los símbolos/etiquetas que podemos encontrar en un producto se pueden clasificar entre aquellos que vienen a dar respuesta a algún requisito de alguna legislación vigente (cumplimiento legal) y entre aquellos cuya utilización es voluntaria (mercado voluntario).

La legislación puede establecer como obligatorio la utilización y el mercado del producto mediante algún símbolo/etiqueta o no, siendo en algunos casos el uso de estos voluntario para acreditar el cumplimiento legislativo.

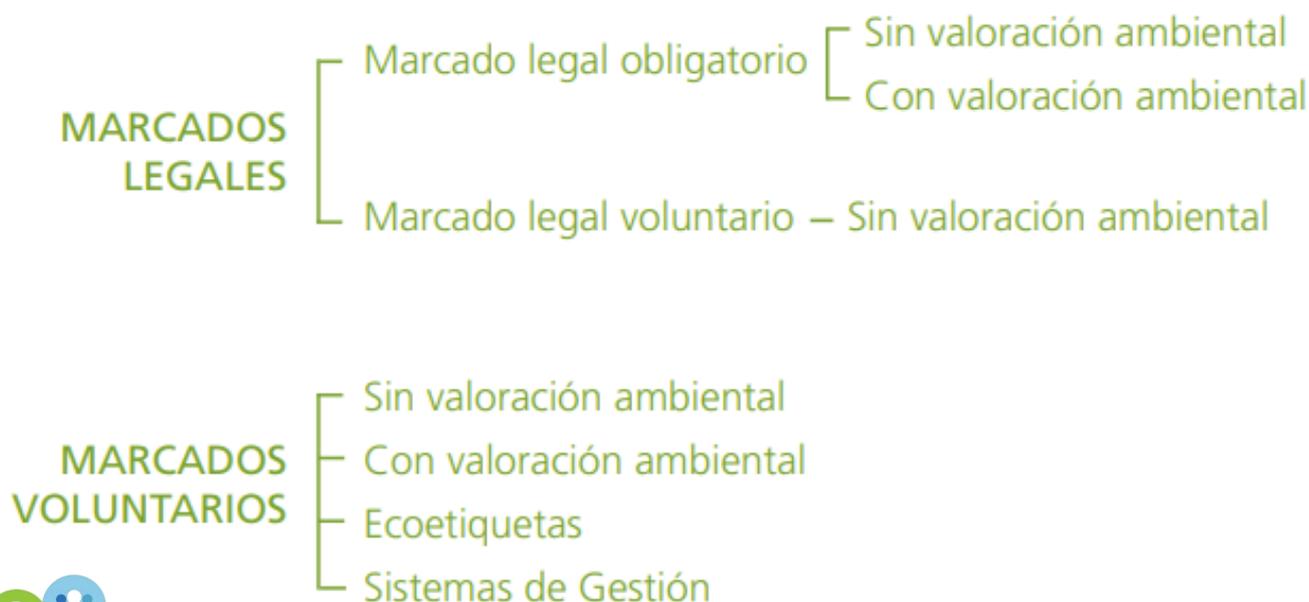
Entre la simbología puramente voluntaria, se pueden diferenciar varios grupos, como **los que hacen o no una valoración ambiental** a través del propio símbolo/etiqueta, los que identifican a la empresa de estar en posesión de un sistema de gestión o las comúnmente conocidas como ecoetiquetas, grupo más importante y más reconocido en cuanto a reconocimientos ambientales voluntarios.



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Etiquetas ecológicas | Marco Certificador

En resumen, una clasificación de los sistemas de reconocimiento puede ser:



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Etiquetas ecológicas | Marco Certificador

- La solicitud de la **etiqueta ecológica/ambiental** para un determinado producto implica la certificación del cumplimiento de determinados requisitos medioambientales (que de forma significativa aspectos ambientales durante todo su ciclo de vida)
- La **norma ISO 14020** establece los principios para el desarrollo y el uso de las **etiquetas ecológicas** y declaraciones ambientales.
- Las normas ISO proporcionan el marco de referencia más empleado para el ecoetiquetado voluntario de productos y servicios. Las normas que regulan este tipo de etiquetados pertenecen a la familia “ISO 14020 – **Etiquetas ecológicas** y declaraciones ambientales” y distinguen tres tipos de etiquetado:
 - ISO 14021 – Etiquetado ecológico Tipo II – Autodeclaraciones medioambientales.
 - ISO 14024 – Etiquetado ecológico Tipo I
 - ISO 14025 – Declaraciones ambientales Tipo III



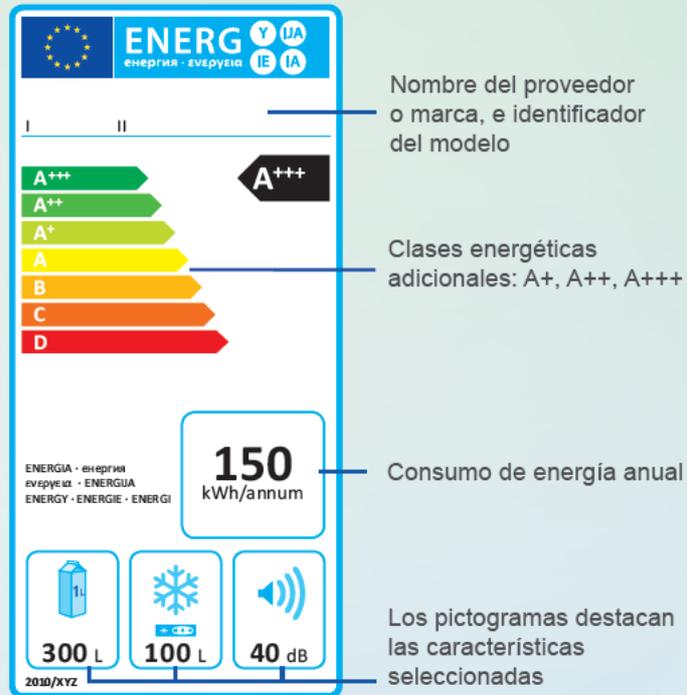
Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Etiquetas ecológicas | Marco Certificador

ISO 14020 Etiquetas Ecológicas & Declaraciones Medioambientales: principios generales	ETIQUETADO TIPO I Ecoetiquetas	ETIQUETADO TIPO II Auto-declaraciones ambientales	ETIQUETADO TIPO III Declaración Ambiental de Producto Environmental Product Declaration	ETIQUETADO SEMI-TIPO I
Norma ISO	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025	Ninguna
Significado	El producto que lo lleva cumple con unos requisitos ambientales predefinidos, certificados por entidades acreditadas y de acceso público.	El fabricante hace sus propias etiquetas medioambientales, en forma de símbolos o gráficos, definiendo sus propios objetivos.	Informe técnico que resume los datos más significativos del comportamiento ambiental de un producto.	El producto que lo lleva cumple con unos requisitos ambientales predefinidos, consensuados por entidades reconocidas y de acceso público.
Identifica productos ecológicos	Si	Si, pero no un alcance tan amplio como las de Tipo I	No	Si
Abarca todo el ciclo de vida	Si	No	Si	No
Verificación / Certificación	Verificación obligatoria por una tercera parte independiente Certificado: si (3ª parte)	Verificación obligatoria por una tercera parte independiente Certificado: si (propia)	Verificación obligatoria por una tercera parte independiente Certificado: si (3ª parte)	Verificación obligatoria por una tercera parte independiente Certificado: si (3ª parte)
Credibilidad	Alta	Media	Alta	Alta
Exigencia de cumplir unos requisitos / criterios ambientales	Si	VOLUNTARIO generales y/o específicos	No	Si
Cantidad de información ambiental mostrada	Poca	Variable	Mucha	Poca
Coste	Medio / Alto	Medio	Alto	Medio / Alto
Reconocimiento	Cliente (B2B): alto Consumidor (B2C): bajo	Cliente (B2B): medio Consumidor (B2C): alto	Cliente (B2B): alto Consumidor (B2C): bajo	Cliente (B2B): alto Consumidor (B2C): alto
Ejemplos de certificados				



ELEMENTOS COMUNES A TODAS LAS ETIQUETAS



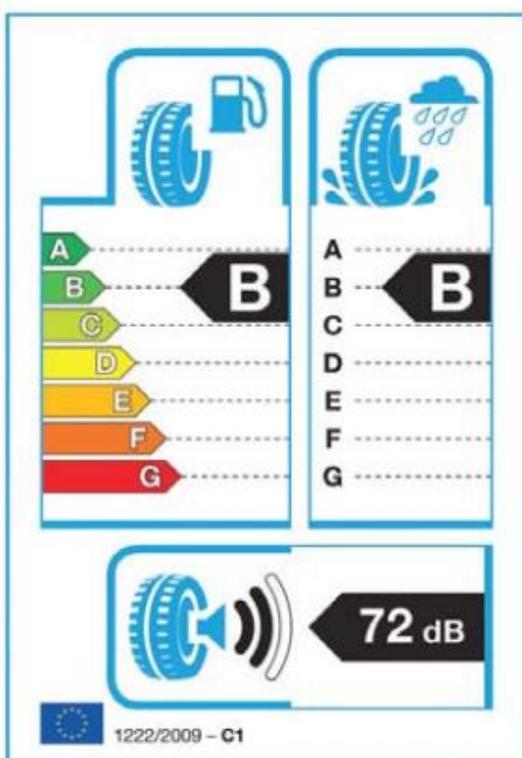
Dependiendo del aparato, el número de **bandas de clases energéticas** y/o **pictogramas** puede cambiar.

Ejemplo_Etiquetado Eficiencia Energético

Gracias al etiquetado energético, los consumidores pueden elegir los productos que consumen menos energía y de esta forma ahorrar dinero. Además, este etiquetado puede animar a las empresas a invertir en el desarrollo y diseño de productos de bajo consumo.

Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Etiqueta de eficiencia energética de neumáticos



Ejemplo_Etiquetado Eficiencia Energético Neumáticos

Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Vehículos



0 Emisiones -L:
vehículos **eléctricos**
de la categoría L



ECO-L:
vehículos de la
categoría L **Euro 4**,
con emisiones de
CO₂ ≤ 75g/km



C-L:
vehículos de la
categoría L, **resto
de Euro 4**
(CO₂ > 75g/km), y
los **Euro 3**



B-L:
vehículos de la
categoría L: **Euro 2**



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Residuos de Envases y Embalajes



ECO ACERO



ALCANCE:

Producto

Empresa

MARCADO:

Obligatorio

Voluntario

**APORTA INFORMACIÓN
AMBIENTAL:**

Sí

Fase del ciclo de vida
Ciclo de vida completo

No

VALIDACIÓN/VERIFICACIÓN:

Por terceros

Autodeclaración

OBSERVACIONES:



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Residuos de Aparatos Eléctricos-Electrónicos (RAEE)



ALCANCE:	Producto	Empresa
MARCADO:	Obligatorio	Voluntario
APORTA INFORMACIÓN AMBIENTAL:	Sí	No
	Fase del ciclo de vida Ciclo de vida completo	
VALIDACIÓN/VERIFICACIÓN:	Por terceros	Autodeclaración
OBSERVACIONES:		



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Neumáticos Fuera de Uso (NFU)

ASOCIACIÓN	DESCRIPCIÓN
	<p>Tiene como principal objetivo el garantizar el correcto tratamiento de los neumáticos fuera de uso y optimizar los costes de dicha gestión, promoviendo y desarrollando la técnica de reaprovechamiento de los mismos. Los puntos de recogida y gestión de neumáticos adheridos a estos han de dejar bien visible la simbología de la entidad.</p> <p>www.signus.es</p>
	<p>El sistema integrado de gestión Tratamiento Neumáticos Usados, S.L. nace para dar respuesta a la responsabilidad de los focos productores de Neumáticos Fuera de Uso (NFU), gestionando de manera eficaz su reciclado. Los principales recauchutadores, recicladores, gestores y productores de neumáticos crean TNU al amparo del nuevo Real Decreto sobre NFU's para dedicarse a la investigación y desarrollo de soluciones reales y prácticas.</p> <p>www.tnu.es/</p>



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Aceites Usados

ASOCIACIÓN



DESCRIPCIÓN

La mayor parte de las empresas del sector, que representan más del 90% de la fabricación de aceites industriales, promovieron en noviembre de 2006 la constitución de SIGAUS. SIGAUS se financia mediante la aportación, por parte de las empresas fabricantes adheridas, de una cantidad por cada kilo de aceite industrial puesto por primera vez en el mercado nacional, cuyo importe ha sido fijado en 0,06 €/kg y que se destina a financiar las actividades de recogida y gestión de los aceites usados. La adhesión a SIGAUS permitirá utilizar el logotipo identificativo, que servirá de prueba de la pertenencia al SIG y deberá figurar en los envases de los aceites.
www.siga.us.es



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

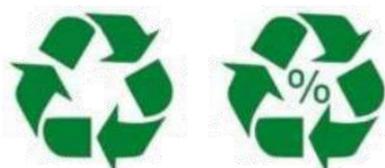
Ejemplo_Identificación de Materias Primas

CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS



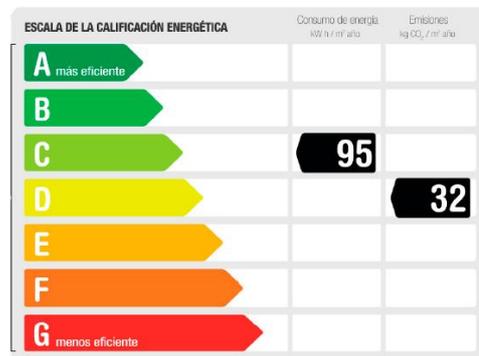
ALCANCE:	Producto	Empresa
MARCADO:	Obligatorio	Voluntario
APORTA INFORMACIÓN AMBIENTAL:	Sí	No
	Fase del ciclo de vida	
	Ciclo de vida completo	
VALIDACIÓN/VERIFICACIÓN:	Por terceros	Autodeclaración
OBSERVACIONES:		

Ejemplo del Diagrama de Möbius para identificar un material (izquierda) y para representar el contenido de materia prima reciclada (derecha)



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Huella de Carbono

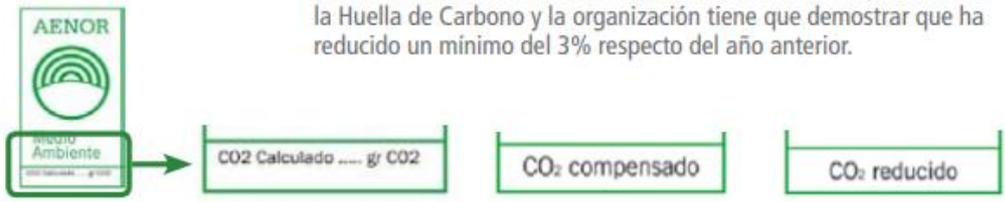


ALCANCE:	Producto	Empresa
MARCADO:	Obligatorio	Voluntario
APORTA INFORMACIÓN AMBIENTAL:	Sí Fase del ciclo de vida Ciclo de vida completo	
VALIDACIÓN/VERIFICACIÓN:	Por terceros	Autodeclaración
OBSERVACIONES:	Sólo contempla un aspecto ambiental	

Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Huella de Carbono

AENOR



AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, ha creado tres tipos de certificación y marcado en torno a la huella de carbono:

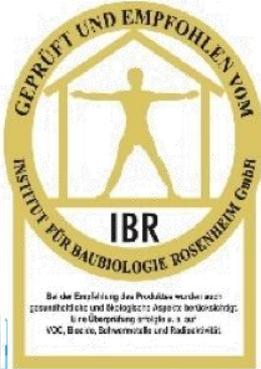
- Marca AENOR Medio Ambiente de Emisiones de CO₂ eq calculadas: calcula la Huella de Carbono con los referenciales reconocidos internacionalmente (PAS 2050, Protocolo GHG, etc.) y se concede su derecho de uso anualmente.
- Marca AENOR Medio Ambiente de Emisiones de CO₂ eq compensadas: calcula la Huella de Carbono y las toneladas de CO₂ resultantes se compensan.
- Marca AENOR Medio Ambiente de Emisiones de CO₂ eq reducidas: calcula la Huella de Carbono y la organización tiene que demostrar que ha reducido un mínimo del 3% respecto del año anterior.



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Construcción

- En el ámbito de la construcción hay muchos certificados, sellos y etiquetas, algunos de ellos nos aportan información sostenibilidad ambiental



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Construcción

- Tenemos algunos sobre los certificados para edificios sostenibles



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Construcción_Aislantes Térmicos

- AISLAMIENTO TÉRMICO FLEXIBLE DE FIBRA DE MADERA STEICOFLEX
Aislante natural ecológico a base de fibra de madera.



La marca de la gestión forestal responsable



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Construcción_Adhesivos

- Adhesivo ECO COLL
Adhesivo de látex natural.



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Ejemplo_Construcción_Pinturas

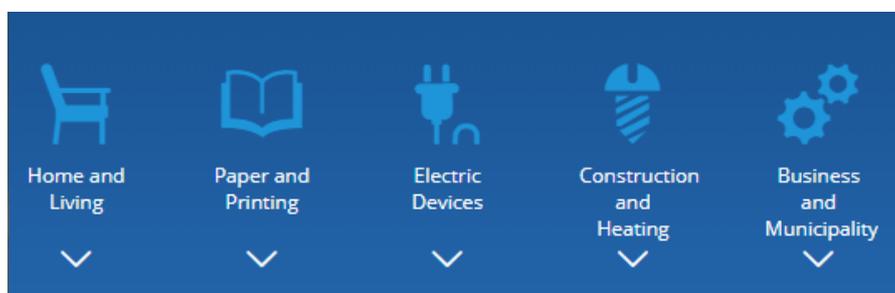
- CANDENCE PINTURA PLÁSTICA ECOLÓGICA INTERIOR TITANLUX.



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Esto no es algo nuevo.... ¿Te unes?

Der Blaue Engel (el Ángel Azul) es la primera y más antigua etiqueta medioambiental para productos y servicios del mundo, promovida por el Gobierno Alemán en 1977. Pretende estandarizar las características ecológicas y de calidad de los productos y servicios, englobando a una amplia y cada vez mayor gama de los mismos. <http://blauer-engel.de/>



Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad



Piensa en tu futuro trabajo,
busca qué productos con certificado
ambiental podrías usar

¿Cómo convencerías al cliente
de utilizar ese producto?

¿Cómo convencerías a tu jefe
de utilizar ese producto?

Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Piensa en adoptar productos
innovadores y respetuosos
con el medio ambiente

Piensa en productos
sostenibles en tu sistema de
producción

Gestiona responsablemente
los productos químicos y los
residuos



CON
CLU
SIO
NES.

Actividad II Sellos, Etiquetas y Certificaciones de Sostenibilidad

Anexo III: 3ª Actividad

Actividad III

Repensa con la Regla de las Rs



intro _ _ _ _

FUENTE: Acciona
<https://www.youtube.com/watch?v=BLkOZTMRCV0>



El 60% del volumen de basura generada lo constituyen envases y embalajes, en su mayoría de un solo uso.

Actividad III Repensa: Reduce Reutiliza y Recicla

¿ En tu domicilio reciclas ?

¿ Lo haces correctamente ?



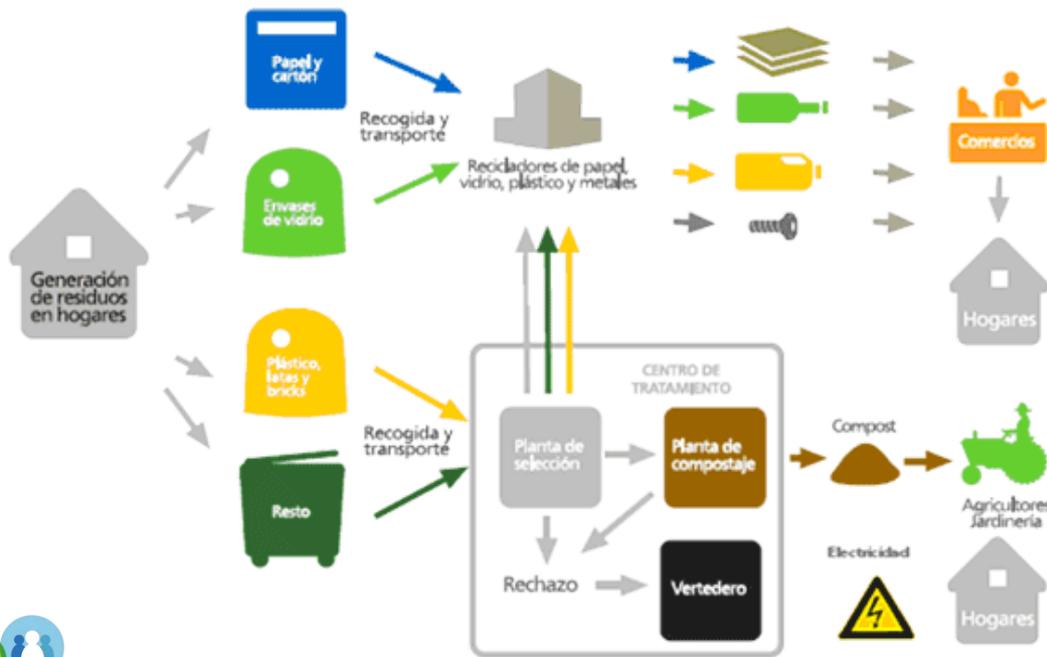
Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

FUENTE: El Huffington Post
<https://www.youtube.com/watch?v=b71LEHAUh7w>



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Ya has visto como conseguimos "cerrar el ciclo"



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Y el punto limpio...

residuos admisibles en un punto limpio

- papel y cartón**
- envases**: recogida selectiva plásticos, bricks, metales
- vidrio**
- escombras**: restos de obra menor
- electrodomésticos**
- R.A.E.E.**: material informático y otros aparatos eléctricos y electrónicos
- Enseres domésticos**: colchones, sábanas, muebles metálicos
- Maderas**: muebles de madera, vigas, palets...
- restos de poda y jardinería**
- pilas alcalinas, salinas y botón** (separadas)
- baterías de automóvil**
- fluorescentes**
- aceites vegetales domésticos**
- textiles**: ropa y calzado
- tóners y cartuchos de tinta**
- radiografías**
- latas de pintura**: disolventes, barnices...
- otros RP's de origen doméstico**

residuos no-admisibles en un punto limpio

- materiales sin clasificar**: o no identificables
- restos clínicos**: antineoplásicos o infecciosos, citotóxicos, bioanálisis o citológicos
- decomisados**: productos procedentes de decomisados
- residuos radiactivos**
- residuos mineros**: generados por actividades mineras o extractivas
- residuos agrícolas o ganaderos**
- neumáticos**
- residuos tóxicos y peligrosos**: no incluidos en la categoría de admisibles (RP's)
- recipientes voluminosos**: más de 50 litros o productos de capacidad mayor o igual a 200 l, que hayan contenido productos RP's

El objeto de esta instalación es dar un servicio a los ciudadanos y no así a los productores de desechos industriales, que deberán ponerlos a disposición de gestores autorizados.

Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

La regla de las 3 “erres”

La **regla de las 3 erres** consiste en desarrollar hábitos de consumo responsables. Para ello, en primer lugar, tenemos que tener en cuenta la primera norma: **reducir**.

Si reducimos los desperdicios que generamos reducimos el daño ambiental producido.

No solo hablamos de objetos materiales, sino también reducir el consumo energético. Tareas tan sencillas como evitar los productos que porten excesivos embalajes, utilizar jabón sólido en vez de líquido, o llenar la carga de nuestra lavadora y lavavajillas reducirá enormemente los desperdicios generados.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

La regla de las 3 “erres”

Aunque consigamos reducir los desperdicios que generamos, no podremos evitarlos todos. En este punto es necesario empezar a aplicar la segunda regla: **reutilizar**.

Cuando reutilizamos no hacemos otra cosa que darle al desecho una segunda vida útil, que evitará el coste de energía que se emplea durante el proceso de reciclaje.

La reutilización es una regla que depende de nuestra imaginación, y puede ir desde el simple hecho de reutilizar las bolsas de la compra una y otra vez, hasta convertir el recipiente de un champú en un recipiente para nuestros bolígrafos y lapiceros.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

La regla de las 3 “erres”

Ya en última instancia, cuando no sea posible ni reducir ni reutilizar debemos considerar el **reciclaje**. Si bien con el reciclaje podemos recuperar algunas materias primas ¿qué es lo que conlleva?

Aparte del coste energético, su eficiencia nunca será del 100%, exceptuando el caso del vidrio. Además, ciertos materiales solo se pueden reciclar un número finito de veces, y perderán calidad y algunas de sus cualidades durante el proceso.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

La regla de las 3 “erres”

Aplicando el método de las 3 erres en nuestras vidas cotidianas nos aseguramos de reducir el impacto individual que ejercemos sobre el planeta.

Sin embargo, queremos señalar también la existencia de otras normas con el mismo propósito. Un ejemplo: el grupo ecologista Greenpeace sigue la regla de las **6 erres**.

De esta forma, antes de reducir es necesario **repensar** (o reflexionar), es decir, ver cuáles de nuestras necesidades son prescindibles y cuáles básicas. Por ejemplo, ¿es necesario usar gomina para el pelo o podemos prescindir de ella?

Después, debemos **reestructurar** nuestro modelo económico, pasando de un modelo capitalista a otro que se base más en satisfacer las necesidades conjuntas que las individuales. De esta manera, rechazaremos también todo aquello que pueda significar un impacto negativo para el medio ambiente.

Por último, tras las 3 erres tradicionales, se propone **redistribuir** todos los bienes de consumo a la sociedad, con el fin de que todos tengamos acceso a los mismos recursos y seamos más conscientes de sus limitaciones.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

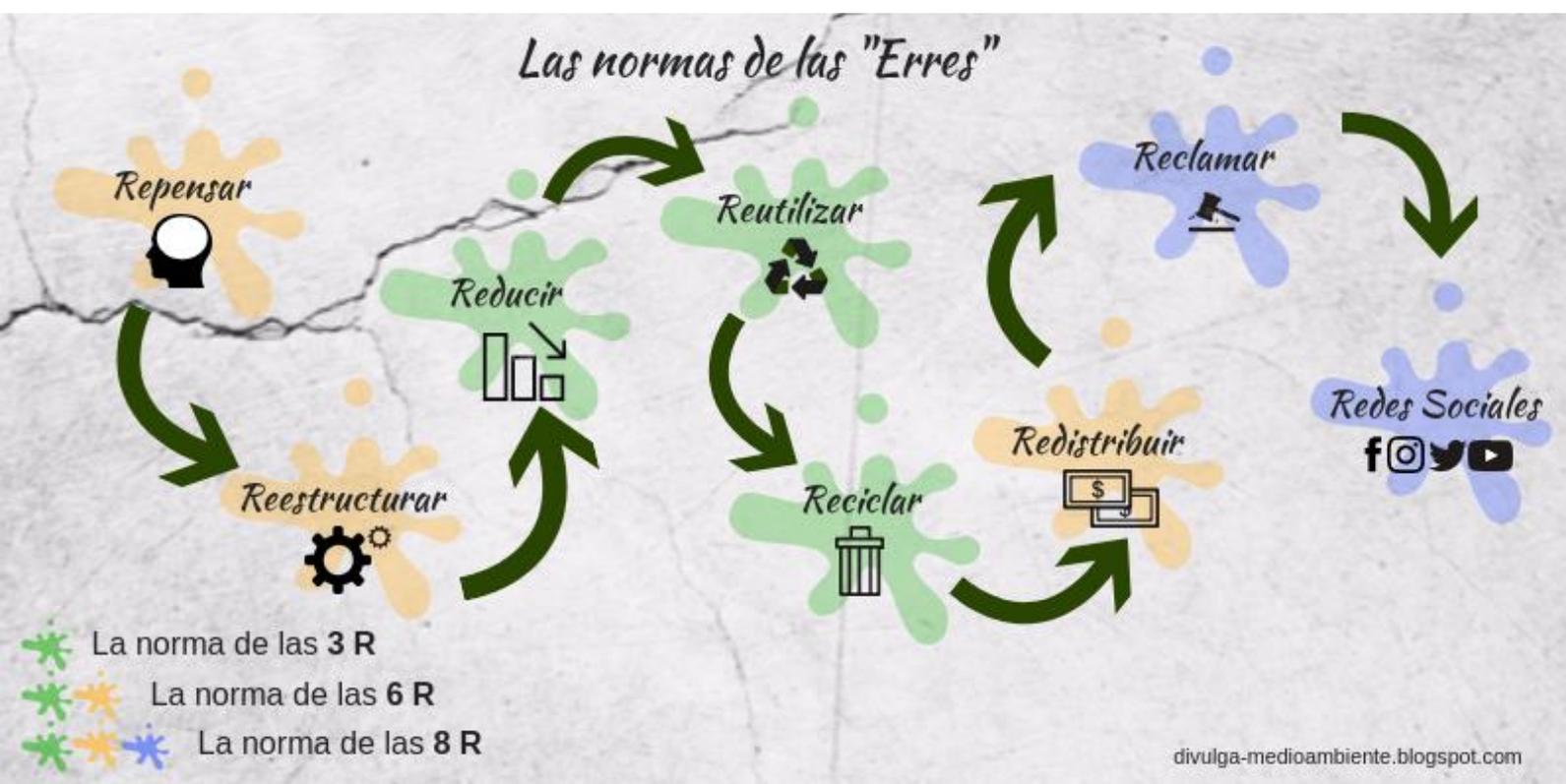
La regla de las 3 “erres”

Y aún hay más, existe la regla de las **8 erres**. Tras redistribuir los bienes debemos **reclamar** nuestros derechos por un medio ambiente digno, tal y como proclama nuestra Constitución en el artículo 45.

Actividades que supongan un perjuicio para el medio ambiente deberían ser punibles, pero sin las reclamaciones pertinentes esto resulta imposible. Por último, la octava erre implica a las **redes sociales**. Está perfecto seguir estas reglas, pero ¿por qué no compartirlas con el resto de la sociedad y darles el máximo de difusión? Si solo se implican unas pocas personas el cambio será mínimo. Para ello debemos aprovechar la ventaja que nos ofrecen estos servicios.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

¿ Y en tu futura actividad laboral ? ¿Cómo lo harás ?

¿Qué hacer con los desechos industriales o de construcción?



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Residuos Industriales

- Según la **Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados** publicada en el BOE el 29 de julio de 2011, un residuo es cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención u obligación de hacerlo.
- Esta Ley distingue varios tipos de residuos, en los que se encuentra residuos domésticos, residuos comerciales y **residuos industriales**. En este artículo nos interesan estos últimos, por lo que veamos su definición:
- *“Residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.”*
- Muchos de estos residuos pueden ser peligrosos porque pueden tratarse de sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas o pueden producir reacciones químicas que pueden ser peligrosas para los seres humanos y para el entorno.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Residuos Industriales _ su gestión

Normalmente, el **modelo de gestión de residuos industriales**, sean peligrosos o no, trata en la **obligación por parte de la empresa productora de mantener dicho residuos en condiciones óptimas hasta que se entregan a un gestor autorizado**. Además, debe usar un transportista de residuos registrado y pagar todos los costes.

Resumidamente, la gestión de los residuos industriales es la **recolección, transporte, tratamiento y reciclaje** de los materiales desechado que se producen en la actividad industrial.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Residuos Industriales _ su gestión

No todas las empresas pueden gestionar sus residuos. Por ello, contratan empresas de gestión de residuos que sean **gestores de residuos autorizados**. El productor de los residuos será el responsable de trabajar con un gestor autorizado.

El gestor de residuos autorizado puede ser una persona o empresa, pública o privada, que está autorizada para realizar cualquier actividad de la gestión de residuos. Se pueden dedicar a una o varias de estas actividades:

- **Recogida y Transporte**
- **Almacenamiento**
- **Transporte**
- **Valorización**
- **Eliminación**

Existen varios tipos según el residuo industrial: no peligrosos y tóxicos y peligrosos. Los gestores no pueden gestionar cualquier residuo, sino que deben estar autorizados para ello.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Residuos Industriales _ su transporte

La recogida de residuos industriales es la primera etapa del proceso de gestión de residuos. Puede realizarse mediante **contenedores**, **compactadores**, **camiones** o cualquier otro modo que efectúe el traslado de los residuos a las plantas de tratamiento autorizadas.

Existen dos tipos principalmente:

- **Recogida no selectiva:** consiste en la recogida de todos los residuos, sin diferenciar los materiales o tipos de residuos.
- **Recogida selectiva:** se recogen los residuos según su tipo.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Qué residuos se generan en un taller de automoción y cómo se gestionan correctamente

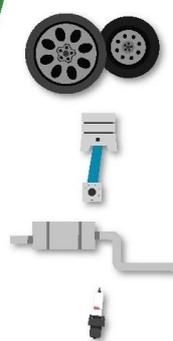
Residuos Peligrosos

- Aceites
- Baterías de plomo ácido
- Líquido de frenos
- Líquido de refrigeración y anticongelante
- Combustible
- Filtros de aceite
- Airbag (sin activar)
- Fluidos A/A o GLP
- Componentes del vehículo que contengan mercurio o PCB
- Absorbentes
- Aguas con pinturas
- Carbón activo de cabinas de pintura
- Disolventes
- Lodo



Tiempo máximo de almacenamiento de 6 MESES en el taller

Residuos No Peligrosos



- Catalizadores
- Madera
- Metales férricos
- Metales no férricos
- Neumáticos
- Papel y cartón
- Paragolpes
- Plástico
- Vidrio
- Zapatas de freno sin amianto

Tiempo máximo de almacenamiento de 2 AÑOS en el taller cuando se entrega a un gestor

EL ABANDONO O VERTIDO INCONTROLADO PUEDE CONLLEVAR GRANDES SANCIONES PARA EL TALLER

Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

en un taller

¿Cómo los almaceno?

1 Se deben almacenar en condiciones adecuadas de higiene y seguridad



Almacena los residuos peligrosos en el interior de local/nave o, al menos, bajo cubierta.

2 Se debe dar a los gestores la información necesaria para poder tratarlos adecuadamente



No mezcles ni diluyas residuos peligrosos con otros no peligrosos.

3 Se deben clasificar adecuadamente



Evita que los residuos peligrosos se viertan al suelo o al agua:

- > Utilizando contenedores homologados.
- > Almacénalos en espacios impermeables.
- > Instalando cubetos de retención estancos bajo los contenedores.

Se deben clasificar adecuadamente



Etiqueta correctamente los residuos peligrosos:

- > Código LER y descripción del residuo.
- > Código HP de peligrosidad.
- > Pictograma de peligrosidad.
- > Datos del taller y fecha de envasado.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

en un taller

¿A quién entrego los residuos?



Siempre a un gestor autorizado.



Nunca a una persona o empresa no autorizada. Es ilegal.



No vender nunca a ilegales, conlleva sanciones elevadas. ¡¡VERIFÍCALO!!

¿Qué documentación necesito?



Alta como pequeño productor de residuos peligrosos en tu comunidad autónoma



Llevar un Archivo Cronológico



Contrato de Tratamiento



Documento de Identificación



Documento de Notificación Previa (peligrosos)



+ INFORMACIÓN > T: (+34) 91 391 52 70 www.recuperacion.org T: (+34) 91 562 55 90 www.cetraa.com



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla



en una obra

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

+ info: Plan de gestión de residuos en las obras de construcción y demolición del ITEC: [LINK](#)

Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

en una obra
RCD
residuos
construcción
y demolición



ESPACIO DE RECOGIDA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PROVENIENTES DE OBRA MENOR DE LA MANCOMUNIDAD DE SANGÜESA

Residuos admitidos: los llamados escombros provenientes de obra menor (RCDs)



residuos de navarra nafarroako hondakinak

Tfno de contacto 948 87 12 47

ESCOMBRO



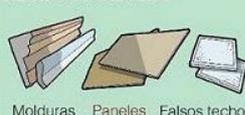
Al mes

RESIDUOS PÉTREOS



Ladrillos Hormigón. Tejas Baldosas Cerámica

RESIDUOS DE YESO



Molduras Paneles Falsos techos

RESIDUOS DE MADERA



VIDRIO PLANO



RESIDUOS NO ADMITIDOS



DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA DEPOSITAR RESIDUOS:

- DNI o similar.
- Licencia de obras o declaración responsable.
- Datos de la matrícula.
- Teléfono de contacto.
- Procedencia.
- Cantidad.



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

RCD

!!! a evitar !!!



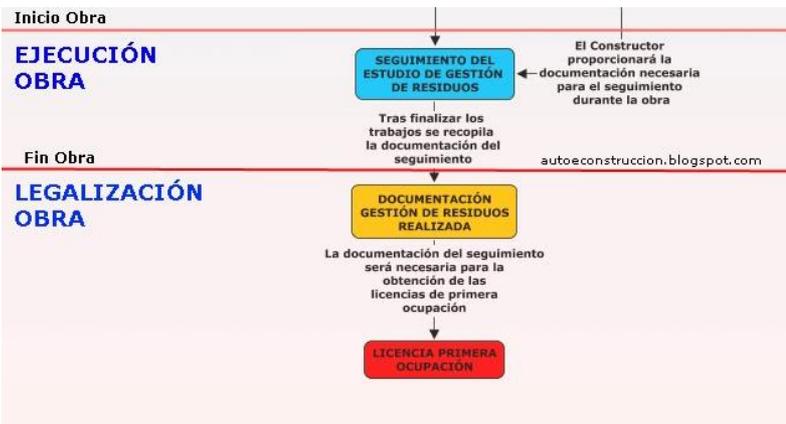
Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

en una obra

EN FASE DE PROYECTO



ANTES DEL INICIO DE LA OBRA



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Ahora..... a “repensar”

¿Consideras que el centro educativo se puede mejorar algo en relación a la gestión de residuos o reducción de utilización de materias primas (agua, energía, papel,...)?

¿ En tu ciclo formativo.... podemos reducir, reutilizar y reciclar ?

Haz una serie de propuestas y defiéndelas en la clase

DEBATE



Actividad III Repiensa: Reduce Reutiliza y Recicla

Ya sabes lo que tienes que hacer:

REDUCIR



REUSAR



RECICLAR



y no te olvides nunca de la correcta gestión de los residuos

CON
CLU
SIO
NES.

ME?

Anexo IV: 4ª Actividad | Concurso

El cartel de la actividad será el siguiente:



Figura 19 Cartel Concurso "tu centro + sostenible"

Anexo V: 6ª Actividad | Reto

El cartel de la actividad será el siguiente

Reto

CENTRO DE TRABAJO SOSTENIBLE

piensa en cómo puedes hacer de tu centro de trabajo durante las practicas un lugar más sostenible

¡¡ manda tu propuesta y podrás ganar un patinete eléctrico !!

+info en 

Figura 20 Reto | Centro de Trabajo + sostenible