

INFORME

AFRONTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO: RETOS Y OPORTUNIDADES

José Luis de la Cruz Leiva



El presente informe recoge los resultados de los principales estudios e informes desarrollados hasta la fecha sobre los retos de la adaptación al cambio climático y en especial su incidencia en el empleo.

3 de noviembre de 2017

Uso del masculino en referencia a personas de ambos sexos

La utilización en este escrito del masculino cuando nos referimos a mujeres y hombres como colectivo no tiene intención discriminatoria alguna, sino la aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva, para facilitar la lectura con el menor esfuerzo posible.

Edición Revisada 2017

Dep. Legal: M-32257-2017

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	5
RESUMEN PARA RESPONSABLES SINDICALES	7
LAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	15
PRINCIPALES CAMBIOS OBSERVADOS EN EL SISTEMA CLIMÁTICO.	16
LOS RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTOS Y VULNERABILIDAD.	19
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES ECONÓMICOS; IMPACTO Y VULNERABILIDAD	24
TENDENCIA DE LAS EMISIONES.....	26
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	29
MARCO ESTRATÉGICO Y NORMATIVO	31
Principales actuaciones Estratégicas en materia de cambio climático en España.....	35
Iniciativas a nivel empresarial	36
LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO: UNA OPORTUNIDAD PARA EL CLIMA Y EL EMPLEO	39
USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS Y CAMBIO CLIMÁTICO	42
EL EMPLEO EN SECTORES DE LA ECONOMÍA VERDE	48
Empleo verde en el sector de la construcción	49
Empleo verde en el sector de las energías renovables	50
Empleo verde en el sector del transporte.....	53
Empleo verde en la industria	54
Empleo verde como fuente de productividad y de empleos de calidad.....	56
PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE EMPLEO	57
DESAFÍOS LABORALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	59
RETOS DE ADAPTACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS	60
NUEVOS RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LOS NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO.	62
NUEVAS CAPACIDADES ASOCIADOS A LOS NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO	67
NO HABRÁ EMPLEO EN UN PLANETA MUERTO: LA POSICIÓN SINDICAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	74
Cambio Climático y acción sindical tras el Acuerdo de París.	78
CONCLUSIONES	81
ANEXOS	95
ANEXO 1 Siglas y acrónimos.....	96
ANEXO 2 Glosario de Términos.....	99
ANEXO 3 Las Claves del Acuerdo de París.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Generación de Empleo para España a 2030 según análisis de modelo The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear.	13
Tabla 2: Principales impactos en Europa	21
Tabla 3: Proyección de emisiones y absorciones de GEI por sectores a 2050.	28
Tabla 4: Empleo actual en España en Energías Renovables 2016	51
Tabla 5: Generación de Empleo para España según análisis de modelo The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear.	57
Tabla 6: Ejemplos de perfeccionamiento profesional para las nuevas ocupaciones	71
Tabla 7: Necesidades de formación en yacimientos de empleo de la economía verde	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tendencia emisiones Globales de gases de efecto invernadero por región o país. Año 2016 (en gigatoneladas de CO ₂)	8
Figura 2: Objetivos Europeos de energía y empleo: escenarios políticos	10
Figura 3: Marco para la acción (en función del desarrollo)	11
Figura 4: Cambio de temperatura y precipitación en periodos invernal, estival y anual para diferentes horizontes temporales y para el escenario RCP8.5.	16
Figura 5: Temperatura anual media global	17
Figura 6: Procedencia de las principales emisiones antropogénicas	17
Figura 7: Concentración de CO ₂ e para distintos escenarios de emisión	18
Figura 8: Análisis del riesgo y respuestas a los impactos	19
Figura 9: Emisiones de los principales gases de efecto invernadero por gas y sector económicos	24
Figura 10: Evolución de las emisiones de GEI tomando como referencia el primer año de la serie (1990)	25
Figura 11: Emisiones de gases por actividades 1990-2015 (millones de toneladas equivalentes de CO ₂)	26
Figura 12: Proyección de emisiones 2015-2050 en GHGs (ktCO ₂ e)	27
Figura 13: Principales impactos socioambientales del Cambio Climático en Europa	30
Figura 14: Contribución financiera de Europa para Proyectos de Energía Renovable	34
Figura 15: Gasto corriente e inversión en la industria (2008-2015)	37
Figura 16: Evolución del empleo en energías renovables en el mundo (2012-2016)	40
Figura 17: Economía Circular	43
Figura 18: Representación del significado del empleo verde	48
Figura 19: Empleo en energías renovables en el mundo (año 2014)	51
Figura 20: Evolución del empleo en renovables en España (2008-2014)	52
Figura 21: Capacidad innovadora y éxito en la organización	57
Figura 22: Visión general simplificada de como los objetivos ambiental y del mercado laboral se vincula.	69
Figura 23: Dinámica de cambio en las competencias laborales, ocupaciones y necesidades de formación conexas	70
Figura 24: Tendencias del empleo, para España 2013-2025 (%). a) sectores y b) nivel de cualificación	72

PRESENTACIÓN

En el siglo XXI es absurdo negar que la actividad humana junto con las variaciones climáticas naturales, está provocando que aumenten, tanto la concentración en la atmósfera de los gases de efecto invernadero como la temperatura global, haciendo insostenible el clima y provocando un cambio en el mismo que genera desigualdades sociales, fomenta la pobreza e impide el bienestar de las generaciones futuras.

Ante esta realidad, se han ido produciendo encuentros internacionales que han conducido al Acuerdo del Clima en la COP21, donde numerosos países se han comprometido en avanzar hacia una economía baja en emisiones de carbón. Este compromiso ha sido adquirido y ratificado por el Gobierno de España a nivel internacional a través de la entrada en vigor del Acuerdo de París en nuestro país el 11 de febrero de 2017, exigiendo cambios en el modelo energético y productivo. Cambios que se han de plasmar, lo antes posible, en una Ley de Cambio de Climático y Transición Energética.

Para estabilizar y revertir la tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero es necesario abordar una profunda transformación del sistema energético y de la industria, con inversiones que apuesten por el desarrollo de tecnologías de bajas emisiones de carbono y medidas de ahorro y eficiencia en el uso de la energía. Este esfuerzo inversor para avanzar hacia la economía de la descarbonización, debe acompañarse de cambios en el estilo de vida de la ciudadanía, basados en un consumo responsable a la hora de elegir productos y/o servicios que reduzcan su huella ecológica a lo largo de su ciclo de vida.

El objetivo del presente informe es sensibilizar e informar sobre la importancia que supone el cambio climático para el sector productivo español y como lejos de ser un impedimento para el desarrollo, puede suponer una oportunidad de crecimiento económico, social y ambiental. Para ello, se recoge la realidad científica del cambio climático con una breve exposición de los principales indicadores e impactos del cambio climático a nivel global y regional y como estos se revelan como oportunidades y retos de adaptación para los sectores productivos más relevantes para España.

En este sentido el informe recoge los últimos datos disponibles, entre otros, sobre la situación del empleo verde, los nuevos riesgos laborales asociados a los yacimientos de empleo verde y a la demanda de nuevas competencias profesionales, empleando para ello una revisión bibliográfica de diversas fuentes relevantes, como: el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), el Centro Común de Investigación (JRC) de la UE, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la Confederación Europea de Sindicatos (CES) y la Confederación Sindical Internacional (CSI).

Con esta recopilación de información, pretendemos generar un documento que sirva para reflexionar, analizar y evaluar las mejores opciones para la implementación de una transición socialmente justa, que garantice empleo de calidad, inversiones en tecnologías de bajas emisiones, la protección social y el respeto a los derechos humanos y laborales, que facilite el proceso de cambio hacia una economía baja en carbono en nuestro país.

Los trabajadores y trabajadoras debemos, desde nuestros puestos de trabajo contribuir a que se produzcan los cambios necesarios para lograr una mayor eficiencia energética, exigiendo, desde el Diálogo Social, la investigación, la innovación y la formación imprescindibles para el mantenimiento y la generación de empleos decentes y de calidad.



Ana García de la Torre
Secretaria de Salud laboral y Medio Ambiente
Madrid, 6 de noviembre de 2017

RESUMEN PARA RESPONSABLES SINDICALES



La alteración del clima tiene un claro origen antropogénico según indican los últimos informes del Grupo de trabajo Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) por sus siglas en inglés). Las emisiones de gases de efecto invernadero desde la revolución industrial han acelerado de forma clara lo que en principio podría ser un proceso natural. Entre 1750 y 2010, las emisiones totales han alcanzado los 2.585.000 millones de toneladas de CO₂e. Como consecuencia la atmósfera se ha calentado 0,85°C desde 1880 siendo en la actualidad la temperatura de la tierra la más elevada desde hace 12.000¹ años.

El IPCC ha encontrado pruebas irrefutables de que se está produciendo un cambio climático inducido por las actividades humanas y ha advertido de las consecuencias que esto puede tener si no se limita el aumento de las temperaturas mundiales por lo menos a 2°C a sus niveles de la era preindustrial, y precisó que ello podría representar una amenaza para la humanidad y causar daños irreversibles al medio ambiente. Por ello, los próximos 10-15 años deberá representar una era de gran progreso y crecimiento. Disponemos de los recursos tecnológicos, financieros y humanos para elevar los estándares de vida en todo el mundo, lo que necesitamos es decisión política y actitud social. Y aunque es muy difícil estimar los costos económicos de las acciones que hay que llevar a cabo para adaptarnos al cambio climático, el IPCC estima unos costos de entre el 0,5 a 2% del PIB mundial a mediados del siglo, para mantenernos en el escenario de aumento de 2°C de calentamiento global. Una vez que el calentamiento sobrepase este punto, los costos subirán mucho más².

Por ello la firma del Acuerdo de París y la plasmación del objetivo de no superar los 2°C la temperatura media del planeta ha sido considerada por la comunidad internacional como un gran avance. Un avance que plantea la necesidad de examinar las repercusiones que tiene en el mundo del trabajo en un proceso de transición a una economía baja en carbono³.

Los compromisos contraídos en París exigen ir más allá de las actuales políticas tal como muestran los últimos informes de mitigación y adaptación al cambio climático realizados. Las tendencias de las emisiones de CO₂ de los países/regiones emisores más grandes mostraron una disminución de las emisiones de CO₂ en 2016, pero el incremento en otros países como India o Indonesia⁴, arrojan un balance global de un aumento estimado de 0.2%. incluso habiéndose producido un significativo descenso de las emisiones en Reino Unido, las emisiones totales de la Unión Europea han permanecido más o menos iguales en 2016.

En este sentido, la CSI considera positivo el acuerdo, pero es consciente de que *“el objetivo a largo plazo que han fijado los Gobiernos para sí mismos y para nuestras sociedades sólo se alcanzará si se adoptan medidas concretas, a corto plazo, para cambiar de forma drástica los patrones de producción y consumo, y si se revisan con mayor ambición los objetivos nacionales de reducción de emisiones, en particular en los países desarrollados, antes de 2018”*.

¹ IPCC, 2013: “Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

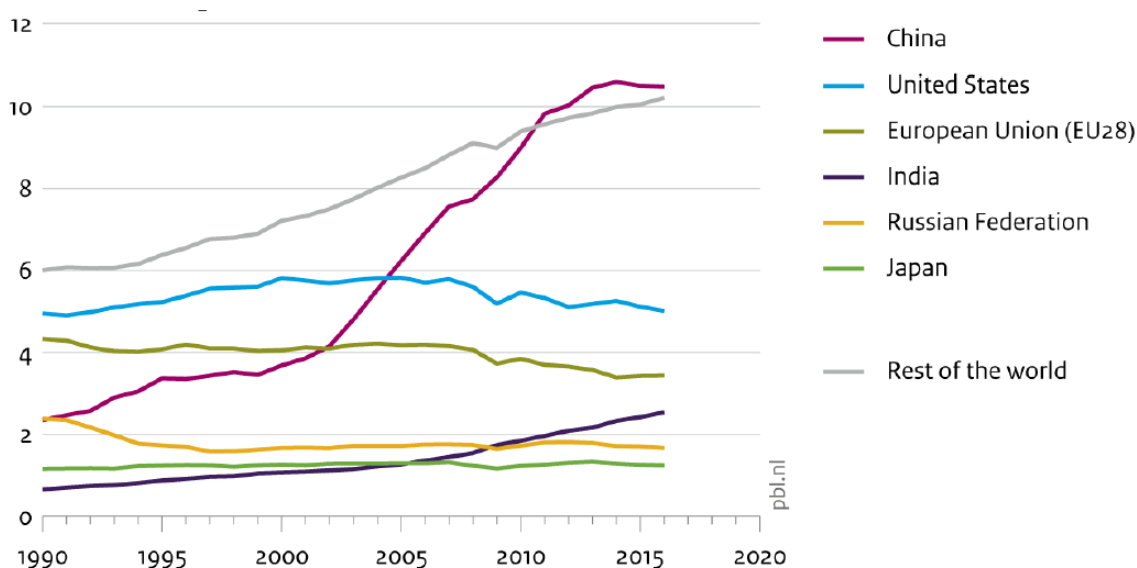
² Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. OCDE/AIE, 2015

³ Conferencia Internacional del Trabajo, 106.ª reunión, 2017. Memoria del Director General Informe I Trabajo y cambio climático: La iniciativa verde

⁴ Estados Unidos (-2,0%), Rusia (-2,1%), Brasil (-6,1%), China (-0,3%) y, dentro de la Unión Europea, Reino Unido (-6,4%). Aumentos absolutos en India (+ 4,7%) e Indonesia (+ 6,4%) y aumentos menores en Malasia, Filipinas, Turquía y Ucrania.

En 2016, los cinco principales países emisores y la Unión Europea, que en conjunto representan el 51% de la población mundial, el 65% del producto interno bruto (PIB) mundial y el 67% del suministro total de energía primaria, representaron 68 % del total de emisiones de CO₂ globales y alrededor del 63% de las emisiones globales de GEI⁵. El grupo de las 20 economías más grandes (G20) representó el 81% de las emisiones globales de CO₂ y el 78% de las emisiones mundiales de GEI.

Figura 1: Tendencia emisiones Globales de gases de efecto invernadero por región o país. Año 2016 (en gigatoneladas de CO₂)



Fuente: Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions. J.G.J. Olivier, K.M. Schure, J.A.H.W. Peters.28 September 2017

Los estudios sobre cambio climático que se están realizando a nivel europeo apuntan que las mayores consecuencias se producirán en el sur de Europa y especialmente en España. Estas consecuencias incluyen pérdidas económicas, ecológicas y sociales.

Así pues las acciones frente al cambio climático en el marco de la Unión Europea deben basarse en un enfoque integrado con aplicación a las políticas nacionales entendiendo que el cumplimiento de los compromisos climáticos refuerza la economía y aumenta el bienestar de los ciudadanos. Se necesitan esfuerzos para impulsar un crecimiento hipocarbónico, aprovechando las oportunidades que brindan, la digitalización, las tecnologías limpias, la bioeconomía y la economía circular.

El camino a 2050 deberá de incluir:

- Ahorro de energía. Puesto que la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero se originan en la producción de energía, el ahorro energético constituye el núcleo de la transición.
- Descarbonización del sector eléctrico con energías renovables. Junto con el uso eficiente de la energía, las medidas hacia la sustitución de los combustibles fósiles por

⁵ Las emisiones del transporte internacional (aviación y envío) están excluidas del total nacional en los informes de emisiones de GEI de los países, pero sin embargo constituyen alrededor del 3% del total de las emisiones mundiales de GEI

fuentes de energía hipocarbónicas en todos los sectores y actividades son fundamentales.

- A fin de posicionarse a la vanguardia mundial de las tecnologías y soluciones climáticas, invertir en un entorno que propicie la investigación, la innovación y el desarrollo.
- Descarbonización del transporte, no solo poniendo en marcha medidas de fuentes alternativas para el transporte por carretera, sino un significativo cambio modal del transporte tanto de mercancías como de personas, así como la planificación del uso del suelo tienen un papel que desempeñar en la transición.
- Acciones para reducir las emisiones de CO₂ en la agricultura y los residuos.
- A partir de 2030, la captura y almacenamiento de carbono se convierte en una opción importante.
- La digitalización como elemento transversal de la descarbonización de la sociedad. Utilizando la automatización, la robótica y el internet de los objetos para hacer más eficientes los procesos industriales y la logística dado que el éxito de la descarbonización requiere también el desarrollo de nuevos productos y métodos de producción.

En cuanto a España, según indican los últimos escenarios realizados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en consonancia con los informes del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático la tendencia señala un incremento de la temperatura, con mayor frecuencia e intensidad de olas de calor, mayores variaciones entre las temperaturas máximas y mínimas, así como en el número de días y noches cálidas. También se espera que aumenten los períodos secos y la frecuencia de las precipitaciones intensas⁶.

Estas variaciones afectarán de distinta manera a todos los sectores productivos. Los cambios más evidentes se producirán en las actividades agrícolas y ganaderas, y en la silvicultura, dada su relación directa con la climatología. Pero también se prevén afecciones significativas en las actividades industriales (incluyendo la generación eléctrica) y en el turismo. No obstante, no debemos olvidar que más allá de las afecciones en los sectores económicos, también se esperan importantes efectos sobre la salud.

Para España, los resultados de la proyección de emisiones para el año 2033 en el que se prevé una recuperación económica auguran un escenario en el que si solo se aplican las medidas actuales previstas, se producirá un incremento de las emisiones procedentes de la energía de entre un 4 y un 16% por lo que es imprescindible tomar medidas más allá de las planificadas hasta la fecha. Medidas que incluyan una fuerte apuesta por la innovación y el desarrollo tecnológico, aun así se estima que el decrecimiento de las emisiones provenientes del uso energético será tan solo de entre un 7 y un 17%⁷.

Ante este escenario, y en consonancia con la reciente política europea a 2030, las empresas energéticas tienen que continuar trabajando hacia una generación eléctrica menos intensiva en carbono, apostando por combustibles más limpios y nuevas tecnologías. A su vez, el resto de sectores deberán integrar tanto la búsqueda de nuevas fuentes de energía como el ahorro y la eficiencia energética como una de las políticas básicas de su desarrollo empresarial.

Este modelo de crecimiento verde implica no solo un verdadero cambio cultural, con un gran impulso de la innovación y la investigación, sino también importantes inversiones en el plano

⁶ AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC

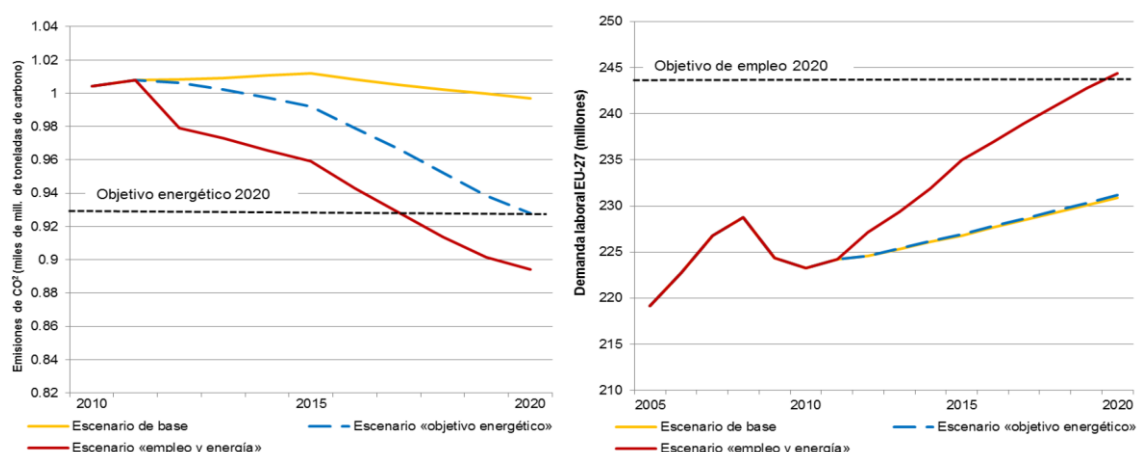
⁷ PwC. (2015). El cambio climático en España, 2033

de la tecnología, la educación, la organización y la formación de nuevos perfiles profesionales, así como nuevos métodos de financiación y políticas apropiadas.

La ecologización de los puestos de trabajo y la promoción del empleo verde, tanto en los sectores tradicionales como en los emergentes, favorece el desarrollo de una economía ecológicamente sostenible, competitiva y con una pequeña huella de carbono, así como modos de consumo y de producción sostenibles, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático.

La transición hacia una economía baja en emisiones de carbono significa inevitablemente que habrá ganadores y perdedores. Por lo tanto, es imperativo gestionar la transición de manera justa y controlada. Se necesitan medidas adecuadas para ayudar a las empresas y los ciudadanos a adaptarse a la nueva situación. El aumento de los costes y la escasez de cualificaciones son las principales amenazas que deben afrontarse. La asistencia financiera selectiva, basada en la identificación de los sectores y grupos de personas más vulnerables, es una opción pertinente. Sin embargo, los esfuerzos deben seguir centrándose principalmente en la búsqueda de nuevas soluciones y el desarrollo de cualificaciones.

Figura 2: Objetivos Europeos de energía y empleo: escenarios políticos



Fuente: Destrezas para una economía hipocarbónica. CEFEOP 2013

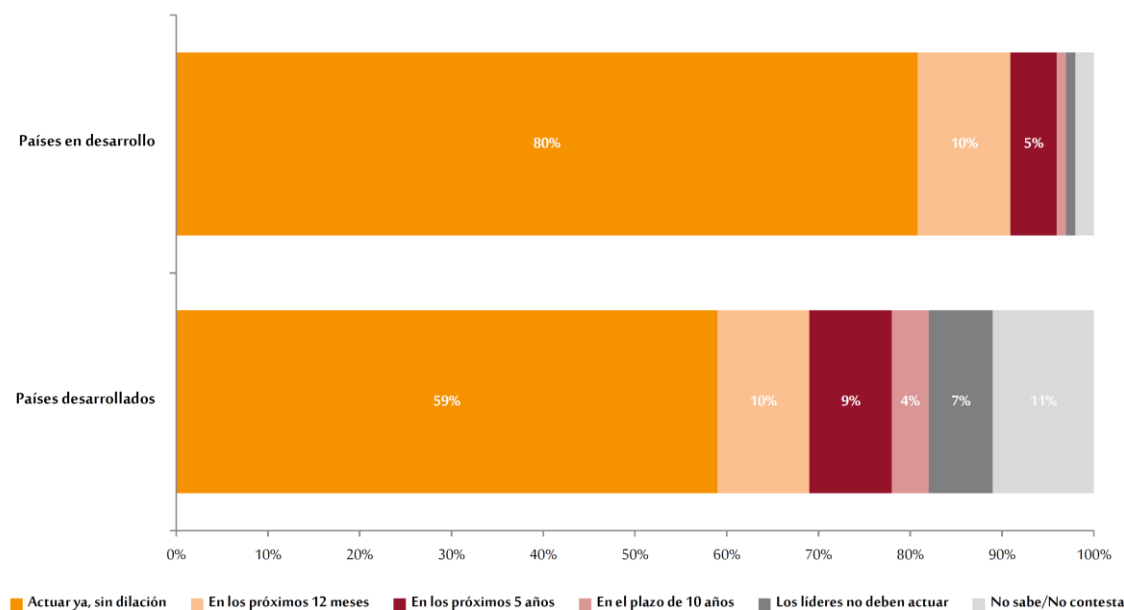
Las Administraciones Públicas Españolas deben ser ambiciosas en el cumplimiento de sus planificaciones energéticas y de cambio climático. Es necesario no solo cumplir en su totalidad la planificación actual, sino realizar un mayor esfuerzo en materia de innovación y desarrollo tecnológico, que permita dar con soluciones adicionales en materia de mitigación y adaptación. No solo las medidas tecnológicas serán necesarias, sino que el reto del cambio climático va a suponer una revolución en las formas de ser y hacer de la empresa y la sociedad en general que habrán de incorporar cambios en sus hábitos de consumo y, principalmente, en sus modos de transporte.

Este reto social y tecnológico nos indica claramente que la única ruta posible de desarrollo con futuro pasa por el desarrollo de una economía hipocarbónica, en donde junto con la necesidad de un importante desarrollo tecnológico y de innovación en todos los sectores productivos, también se produzcan cambios en los hábitos de vida del ciudadano hacia un uso eficiente de los recursos.

Junto al ya apuntado desafío de conseguir un gran cambio hacia la producción de electricidad limpia (es preciso reducir la intensidad de carbono global de la producción de electricidad en más de un 90%), es importante también señalar el papel crucial que juegan en este cambio las ciudades puesto que, como motores de crecimiento económico, generan alrededor del 80% de la producción económica mundial y son responsables de cerca del 70% de las emisiones globales de CO₂, debido a su consumo energético principalmente⁸. El desarrollo de políticas que incidan en la forma en que las ciudades se desarrollen será fundamental para la trayectoria futura de la economía mundial y del clima.

En el reto de la adaptación al cambio climático, tiene un papel relevante la sociedad, ya que si no existe una concienciación suficiente y una intención de cambio de actitud será imposible la adaptación. En este sentido, la Encuesta realizada a nivel mundial de la Confederación Sindical Internacional (CSI) en 2015 en la que se preguntó a los ciudadanos si consideraban que los líderes del mundo entero deberían actuar, y cuándo, para prevenir que la población mundial sufra las consecuencias del cambio climático. Los resultados demostraron una clara demanda de acción inmediata respecto al cambio climático. El 90% de los encuestados quieren que los líderes tomen medidas para evitar que la población mundial sufra las consecuencias del cambio climático⁹.

Figura 3: Marco para la acción (en función del desarrollo)



Fuente: Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015

En el caso de España, encontramos un escenario similar. De acuerdo con el informe “la Respuesta de la sociedad española ante el Cambio Climático” realizado por la Fundación MAPFRE en 2013, el 40,2% de los españoles, está muy de acuerdo con “fomentar el uso de las tecnologías más eficientes”, un 38.5% en “reducir el nivel de consumo energético” y un 34,3% en “anticiparnos a las posibles consecuencias del cambio climático”. Con respecto a las causas, la población española atribuye el máximo grado de responsabilidad a las “grandes industrias” (92,2%) seguido de los “gobiernos” (85,6%), la “Unión Europea” (78,3%), la “ONU” (72,7%) y

⁸ Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. OCDE/AIE, 2015

⁹ Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015

los “ayuntamientos” (72,6%). En este mismo sentido se manifiestan en cuanto a quienes son los que tienen que tomar medidas. Así el 88.1% de los encuestados manifiesta que son las grandes industrial las que principalmente han de tomar medidas en materia de cambio climático, seguidas de los “gobiernos” (86,2%) y la “Unión Europea” (84,8%). El 4º y el 5º lugar están ocupados por los “científicos” (83,7%) y la “ONU” (82,6). Entre los agentes a los que se atribuye un menor nivel de responsabilidad destacan “agricultores y ganaderos” (36,8%), los “sindicatos” (36,4%) y los “centros sanitarios” (34,8%). para adaptarlas responsabilidades)¹⁰.

La apuesta es clara, pero también debemos ser conscientes de los sacrificios que se tendrán que realizar tal como se expone en el informe de New Climate Economy Mejor crecimiento mejor clima: *“El cambio hacia la senda de crecimiento hipocarbónico y la adaptación climática no será fácil y los gobiernos deberán comprometerse a una transición justa. No todas las políticas climáticas son ganar-ganar y algunos sacrificios serán inevitables, particularmente a corto plazo. Aunque se crearán muchos empleos y existirán mercados más amplios y ganancias para muchos negocios, también se perderán algunos empleos, particularmente aquellos de los sectores intensivos en carbono... Será necesario un fuerte liderazgo político y la participación activa de la sociedad civil, junto con una sabia visión de futuro en las decisiones empresariales”*¹¹.

Los trabajadores se sitúan en primera línea frente al cambio climático, por lo que los sindicatos se enfrentan al desafío de conseguir formar parte del diálogo que conduzca a que se desarrollen las inversiones necesarias para adaptar a los sectores, que serán más afectados por la transición garantizando su sostenibilidad y un trabajo decente.

La transformación de la economía no consiste solamente en la reducción gradual de las emisiones en los sectores contaminantes, también implica la creación de nuevas industrias limpias, nuevos puestos de trabajo, nuevas inversiones ofreciendo la oportunidad de crear una economía más equitativa y justa. Se requieren planes concretos y transparentes de reconversión de los sectores de la economía marrón. Planes de recualificación y adaptación de los trabajadores cuyos sectores se ven abocados a la desaparición para no dejar a nadie atrás. Para proporcionar a todos los trabajadores la seguridad de que mantendrán un puesto de trabajo digno. Estas acción solo puede desarrollarse desde el diálogo social entre trabajadores, empresas y Gobiernos.

La transición justa hacia una economía más sostenible debe traer consigo el fortalecimiento y la transformación de la base industrial de España, para lo cual se necesitará:

- invertir en empleo – oportunidades de trabajo decente en sectores que contribuyan a reducir las emisiones y ayudar a las comunidades a adaptarse al cambio climático;
- respetar la contribución que han tenido los trabajadores en las industrias de combustibles fósiles para la prosperidad actual y proporcionarles medidas de apoyo a los ingresos, oportunidades de reciclaje y reconversión laboral, así como unas pensiones garantizadas para los más mayores;
- garantizar la protección social y los derechos humanos;

¹⁰ Pablo Ángel Meira Cartea (dir.), Mónica Arto Blanco, Francisco Heras Hernández, Lucía Iglesias da Cunha, Juan José Lorenzo Castiñeiras, Pablo Montero Souto. La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático. Fundación MAPFRE 2013

¹¹ New Climate Economy (2014) Mejor crecimiento, mejor clima: informe sobre la nueva economía del clima

- invertir en la renovación de las comunidades para fomentar la esperanza y la confianza de las regiones y los pueblos que están en primera línea respecto a la transición energética, la transformación industrial o el impacto del clima;
- apoyar el intercambio de tecnología e innovación para permitir una rápida transformación de las compañías energéticas y manufactureras, así como todos los demás sectores económicos. También la implicación de los trabajadores y comunidades en los planes sectoriales para la transformación de las mega-ciudades;
- formalizar los puestos de trabajo asociados con las labores de rescate, la restauración de las comunidades y la resiliencia en relación con los desastres climáticos;
- basarse en el diálogo social con todas las partes involucradas, la negociación colectiva con los trabajadores y sus sindicatos para la introducción de cambios en el lugar de trabajo, productividad de recursos y desarrollo de competencias, junto con la supervisión de acuerdos que sean públicos y legalmente vinculantes.

La promoción de empleos verdes debe realizarse mediante una combinación de incentivos y sanciones que deberían proporcionar los recursos necesarios sin gravar de manera significativa las arcas públicas. La transición significará pérdida de puestos de trabajo en la denominada economía marrón pero el balance final entre los empleos creados en la nueva economía verde frente a los perdidos en la vieja economía marrón será positivo dado que el mayor potencial de desarrollo, reside en todas las actividades y empleos tradicionales, que pueden hacerse más ecológicos.

Por esta razón, los recursos públicos deberían utilizarse inicialmente para ayudas a quienes pierdan su puesto de trabajo en los sectores de los denominados empleos de la economía marrón. Una parte importante deberá dedicarse a la formación profesional, a través de itinerarios formativos adecuados, que deberían configurar la formación a lo largo de toda la vida siendo empresa y sindicatos los responsables de orientar las actividades de formación para obtener resultados óptimos.

En un escenario en el que se consiga reducir el 50% en las emisiones de carbono, se alcance una economía un 25% más eficiente en comparación con la demanda de energía primaria para del 2010 y un 25% más eficiente en cuanto a los materiales, sustituyendo la mitad de los materiales vírgenes usados con materiales reciclados y duplicando el producto-vida útil de los productos de consumo de larga vida, se estima que la generación de empleos en España a 2030 será superior a los 400.000.

Tabla 1: Generación de Empleo para España a 2030 según análisis de modelo The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear.

	Reducción de Emisiones	Eficiencia Energética	Eficiencia en el uso de los recursos	Éxito en los tres objetivos
Reducción de Emisiones	- 50,1%	- 31%	- 10%	- 69%
Empleo Generados	Más de 100,000	+ 200,000	+> 200,000	+ > 400,000
Incremento del PIB	+ 0,7 de PIB	+ 0,4 de PIB	+ > 1 % de PIB	+ > 2 % de PIB

Fuente: The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. Authors: Anders Wijkman and Kristian Skånberg. 2017

La crisis que hemos y estamos aún viviendo, tiene como origen común un modelo socialmente injusto, medioambientalmente insostenible y económicamente ineficiente, incapaz de brindar trabajo decente y una vida decente para millones de personas y que además produce la degradación del medio ambiente y genera unas desigualdades inaceptables. En este camino, el cambio climático se ha erigido como el referente esencial de la acción sindical para el desarrollo de una economía más justa y sostenible consciente de que es el desafío más significativo al que se enfrentará el mundo en los próximos 30 años.

Los sindicatos tienen un papel vital que desempeñar en la mejora de la calidad de los puestos de trabajo y la protección del empleo. Los sindicatos deben estar involucrados en el diseño de la transformación industrial necesaria para adaptarse al cambio climático, salvaguardar empleos y proteger el planeta en una transición justa que garantice que nadie se quede atrás.

“El desafío para los sindicatos reside en formar parte del diálogo que conduzca a inversiones, a adaptar a las industrias para su sostenibilidad y que garanticen un trabajo decente. Todas las industrias deben utilizar tecnologías y procesos que contribuyan a una economía con cero emisiones. Todos los trabajadores tienen derecho a conocer los planes de su empleador para garantizar la seguridad de sus empleos durante la transformación...”

...necesitamos un nuevo modelo empresarial: para los trabajadores en las cadenas mundiales de suministro, respecto a las inversiones en compañías que están haciendo que los empleos sean más inseguros, o cuando las compañías se nieguen a negociar para un reparto justo de beneficios y la protección del clima. Todos los empleos deben ser empleos decentes”¹².

La justicia climática requiere de diálogo con todas las partes interesadas, y los trabajadores y sus sindicatos han de estar implicados. El desafío de la transformación industrial es a la vez un imperativo y una oportunidad para los sindicatos, que deben reclamar diálogo, sindicalización y negociación, para liderar los cambios que se requieren en el trabajo y en la adquisición de las cualificaciones.

¹² Informe nuevos frentes de la CSI justicia climática: no habrá empleos en un planeta muerto. CSI, marzo 2015.

LAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado¹³.

Los últimos datos publicados por el IPCC en su quinto informe revelan que la temperatura media global presenta unos niveles de calentamiento de alrededor de 0,85°C, para el período 1880-2012. No obstante según el último informe publicado por la Organización Meteorológica Mundial, en la actualidad la temperatura media global se ha elevado en 1,1°C¹⁴. Por su parte, las emisiones de GEI a nivel mundial han continuado ascendiendo, a un ritmo mayor en la última década que en las tres anteriores.

Se ha detectado con una probabilidad superior al 95% que la influencia humana en el clima ha sido la causa dominante de más de la mitad del aumento observado en la temperatura en el periodo 1951-2010 lo que ha provocado el calentamiento de los océanos, la fusión de hielo y nieve, la elevación del nivel del mar y cambios en algunos extremos climáticos en la segunda mitad del siglo XX.

Estos hechos han llevado a la comunidad internacional a dar la voz de alarma sobre las consecuencias que tendría que la temperatura media del planeta supere el límite de 1,5-2°C por encima de los valores de la era preindustrial. De acuerdo con el IPCC, este es el umbral estimado a partir del cual las consecuencias del cambio climático podrían ser más graves.

Las emisiones antropogénicas de CO₂ acumuladas desde el comienzo de la revolución industrial deberían limitarse a aproximadamente 1000 PgC (petagramo de carbono = 1.000 millones de toneladas) si se quiere restringir el calentamiento a 2°C respecto a la época preindustrial. Aproximadamente la mitad (entre 470 y 640 PgC) ya se había emitido en 2011¹⁵. Aunque debemos ser conscientes de que aunque consigamos cumplir los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂, muchos aspectos del cambio climático persistirán durante siglos. Más del 20% del CO₂ ya emitido permanecerá más de 1000 años una vez las emisiones hayan cesado lo cual nos aboca a ver el cambio climático como una realidad y por tanto no solo un hecho con el que tenemos que convivir, sino un hecho sobre el que tenemos que planificar el desarrollo.

En España se ha constatado un aumento de las temperaturas durante el Siglo XX que ha sido especialmente rápido a partir de 1973, estimándose que la temperatura media española ha aumentado en más de 0,5°C desde principios del siglo XX¹⁶.

Los escenarios desarrollados por la AEMET (Agencia Española de Meteorología), para España muestran una tendencia de incremento de las temperaturas máximas y mínimas con aumento del número de días cálidos y noches cálidas así como de la duración de las olas de calor. Además, disminuiría el número de días de heladas y el número de días de lluvia. También se espera que aumentará ligeramente la duración de los períodos secos y el número de días con precipitaciones intensas¹⁷.

¹³ IPCC, 2013: "Resumen para responsables de políticas. En: cambio climático 2013: bases físicas. Contribución del grupo de trabajo I al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático" [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

¹⁴ WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017 Provisional Release 06.11.2017

¹⁵ AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC

¹⁶ Gómez Cantero, Jonathan (2015). El cambio climático en Europa: percepción e impactos 1950-2050.

¹⁷ AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC

Figura 4: Cambio de temperatura y precipitación en periodos invernal, estival y anual para diferentes horizontes temporales y para el escenario RCP8.5.

Mes	año	Temperatura (°C)					Precipitación (%)				
		min.	25%	50%	75%	max.	min.	25%	50%	75%	max.
Diciembre Enero Febrero	2035	0.0	0.6	0.9	1.1	1.7	-10	-4	-1	1	8
	2065	0.7	1.8	2.2	2.7	3.1	-24	-9	-4	-2	6
	2100	2.4	3.3	3.8	4.6	5.7	-35	-18	-12	-7	0
Junio Julio Agosto	2035	0.6	1.1	1.4	1.6	2.7	-15	-7	-3	1	8
	2065	2.1	2.6	3.3	3.7	5.6	-31	-18	-12	-7	9
	2100	3.9	4.9	6.0	6.8	9.3	-58	-35	-24	-17	-4
Anual	2035	0.4	1.0	1.1	1.3	2.0	-8	-4	-2	0	5
	2065	1.6	2.3	2.5	3.0	4.1	-23	-11	-7	-5	1
	2100	3.3	4.1	4.5	5.6	6.9	-35	-23	-19	-13	-2

Fuente. AEMET, 2014

Sectorialmente, las emisiones ligadas a la energía suponen alrededor del 76% de las emisiones de GEI mundiales, lo que las erige como la mayor fuente emisora de GEI y, dentro de estas las emisiones energéticas, son especialmente relevantes las debidas al uso de combustibles fósiles. Respecto a estos últimos, el IPCC también constata que los principales responsables del incremento de las emisiones ligadas a los combustibles fósiles son el crecimiento de la población y el crecimiento económico. Por tanto, sin esfuerzos adicionales a los impulsados hasta el momento, es previsible que las emisiones de GEI sigan aumentando conforme lo hagan los niveles de población y la economía mundial, lo que redundaría en un escenario tendencial de aumento medio de la temperatura del planeta de entre 3,7 y 4,8°C para finales de siglo, respecto a los niveles preindustriales.

Bajo este escenario, la evolución necesaria para las siguientes décadas debería estar centrada en la desvinculación del crecimiento económico y demográfico de la emisión de la GEI.

El camino para alcanzar un horizonte hipocarbónico tiene que trazarse sobre la base del conocimiento científico, el marco político, el desarrollo tecnológico y un cambio en aspectos cotidianos de la vida de la población. Esta es la única forma de conseguir una reducción de entre el 40 y el 70% de las emisiones de GEI para 2050, respecto a los niveles de 2010, y prácticamente del 100% hacia finales del siglo XXI si tal como nos dice el IPCC queremos mantenernos en el escenario de aumento de la temperatura en 1,5-2°C.

PRINCIPALES CAMBIOS OBSERVADOS EN EL SISTEMA CLIMÁTICO.

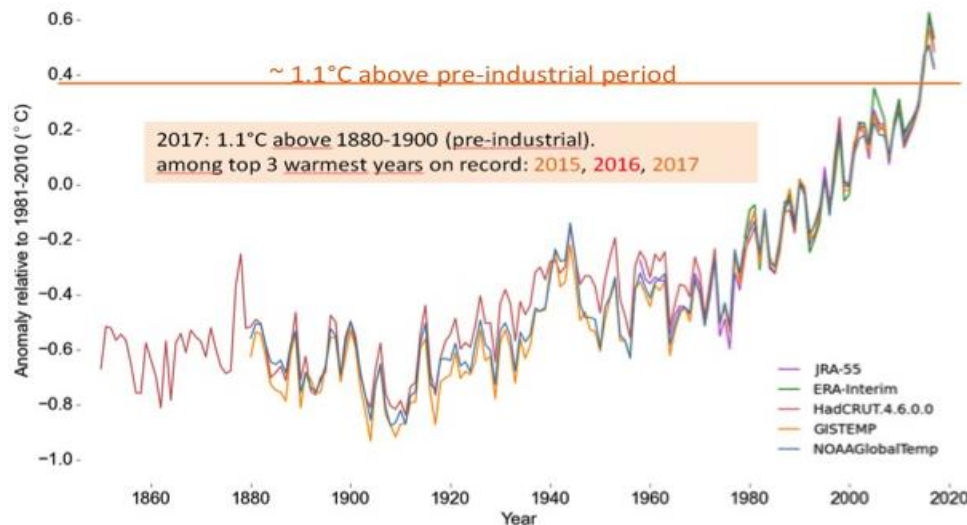
El año 2011 batió todos los récords y situó la temperatura media de España, con un aumento de 1,4° C por encima del valor medio normal¹⁸.

La temperatura crece un 50% más rápido en España que en el resto de Europa. El balance hídrico español es claramente negativo. En zonas del mar Mediterráneo la temperatura se ha incrementado hasta en 0,5°C en las últimas décadas y en el Cantábrico hasta en 0,35°C. Las

¹⁸ AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC

zonas marinas se enfrentan al aumento de la temperatura del agua y en consecuencia, a la acidificación.

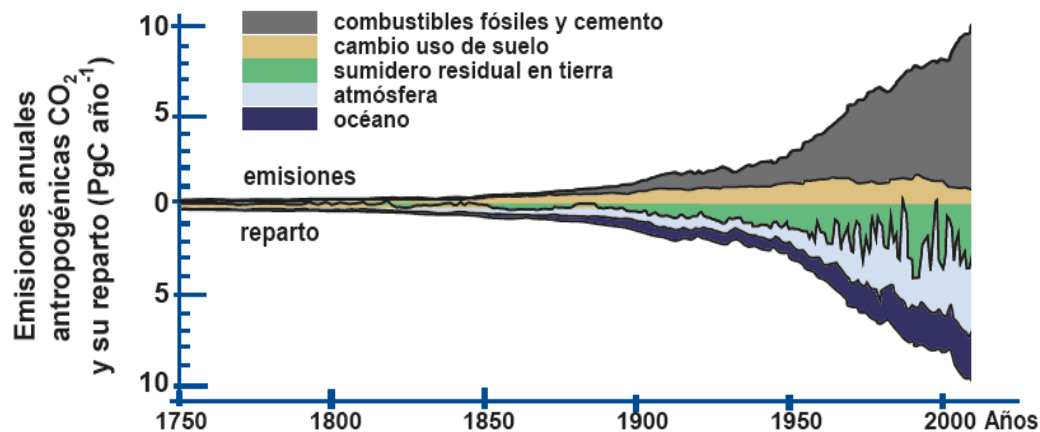
Figura 5: Temperatura anual media global



Fuente: WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017 Provisional Release 06.11.2017

Los últimos informes del IPCC y de la AEMET indican que las concentraciones atmosféricas de los principales gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) en 2011, excedían los niveles preindustriales en aproximadamente el 40%, el 150% y el 20%, respectivamente siendo la combustión de combustibles fósiles y la fabricación de cemento los principales causantes. Las emisiones anuales de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles y la producción de cemento se incrementaron un 54% por encima del nivel correspondiente a 1990.

Figura 6: Procedencia de las principales emisiones antropogénicas

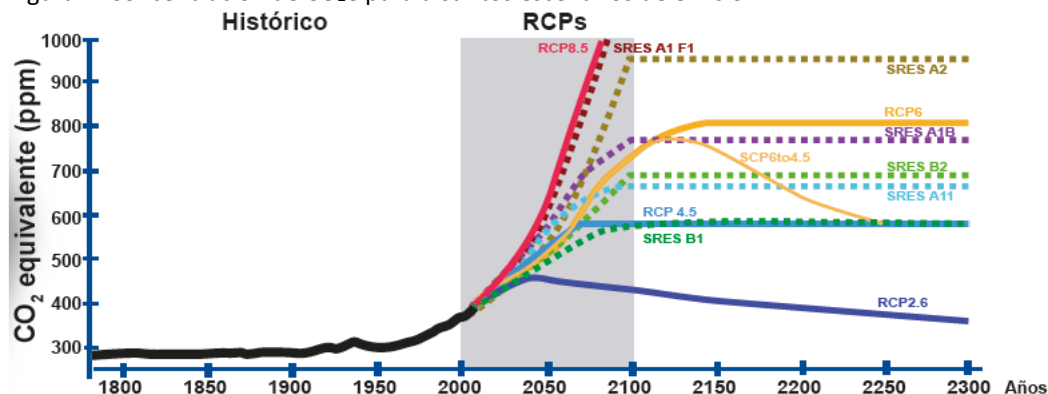


Fuente: AEMET, 2014

También se estima con una alta probabilidad la influencia antropógena en el ciclo global del agua desde 1960. Influencia que ha contribuido a cambios en los patrones de precipitación en la superficie terrestre, incremento de episodios de lluvias torrenciales y cambios en la salinidad del océano. En este mismo sentido, es también altamente probable que la acción del hombre haya contribuido al retroceso de los glaciares y a una mayor pérdida de masa superficial del manto de hielo de Groenlandia, provocando como consecuencia la elevación media mundial del nivel del mar.

Como consecuencia, durante muchos siglos, la temperatura en superficie se mantendrá aproximadamente constante en niveles elevados después de que cesen completamente las emisiones de CO₂ antropogénicas netas.

Figura 7: Concentración de CO₂e para distintos escenarios de emisión



Fuente: AEMAT, 2014

Impactos en España

España se encuentra dentro de los países que más puede sufrir los efectos del cambio climático. Se espera que para finales del siglo XXI se experimenten incrementos medios de temperatura de 3,8°C y de 6,0°C en los meses invernales y estivales, respectivamente

Las olas de calor podrán ser una constante, con episodios de calor extremo puntualmente todavía más fuertes, lo que implicará una mayor demanda de agua y energía, además de un aumento de los incendios forestales.

Los inviernos y otoños seguirán siendo los meses húmedos para la zona sur, pero lloverá menos cantidad y lo hará de forma más intensa. Será frecuente que tras largos períodos de sequía se produzcan lluvias torrenciales en pocas horas, que harán más frecuentes las inundaciones. También se espera una reducción de la precipitación anual sobre la península de entre un 12% y un 24% en los meses invernales y estivales, respectivamente. Esta reducción de la precipitación será más acusada en el sur peninsular (AEMET, 2014).

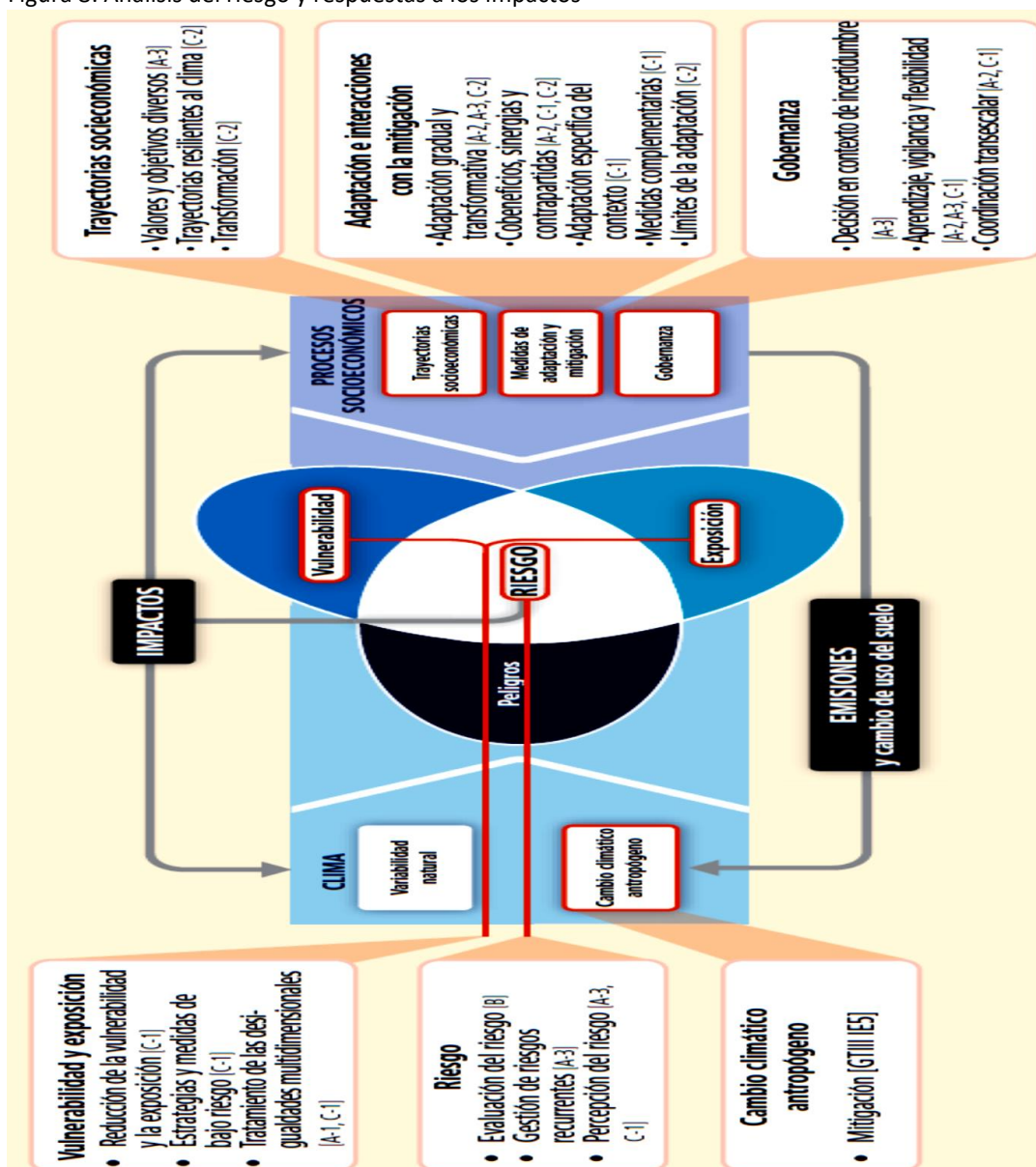
Principales Cambios Observados

- 1,- Desde 1950 se manifiestan subida de temperaturas de la atmósfera y los océanos, disminución de la cantidad y extensión de las masas de hielo y nieve y subida del nivel del mar.
- 2,- La temperatura media global muestra un incremento de 1,1°C en el periodo 1901-2012.
- 3,- El nivel medio del mar a nivel global ha aumentado en 0,19 m en el periodo 1901- 2010.
- 4,- La concentración de CO₂ en la atmósfera ha aumentado como resultado de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.
- 5,- La influencia humana en el clima ha causado (con probabilidad superior al 95%) más de la mitad del aumento observado en la temperatura superficial media global en el periodo 1951-2010, lo que ha originado calentamiento de los océanos, fusión del hielo y nieve, elevación del nivel del mar y cambio en algunos extremos climáticos en la segunda mitad del siglo XX.
- 6,- Las olas de calor serán más frecuentes y tendrán mayor duración.
- 7,- Los fríos invernales extremos continuarán ocurriendo ocasionalmente.

LOS RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTOS Y VULNERABILIDAD.

Independientemente de que el aumento de la temperatura se encuentre en el escenario de los 2°C o superior se producirán impactos graves y generalizados que supondrán importantes extinciones de especies, grandes riesgos para la seguridad alimentaria global y regional, y en las actividades humanas normales. Algunos de estos riesgos son un hecho al que ya nos debemos adaptar dado que estamos en el escenario de que se produzca un aumento de la temperatura en torno a los 2°C. Es importante recordar que en la actualidad este es el mejor de los escenarios posibles y que los riesgos se verán incrementados notablemente en el caso de que la temperatura media global aumente 4°C o más por encima de los niveles preindustriales.

Figura 8: Análisis del riesgo y respuestas a los impactos



Fuente. IPCC, 2014

Las proyecciones sobre el cambio climático durante el siglo XXI indican importantes impactos tanto sobre los sistemas naturales como sobre los sistemas humanos.

El primer impacto directo que podemos observar se produce sobre los ecosistemas terrestres y de agua dulce que presentan un alto riesgo de cambio abrupto e irreversible, tanto en su composición como estructura, y que redundará en una pérdida significativa de biodiversidad y de capital natural.

En segundo lugar, se observan importantes impactos en los asentamientos humanos y sectores productivos. Así, se espera con un índice de probabilidad muy elevado que las zonas urbanas sufran importantes impactos: estrés térmico, precipitación extrema, inundaciones continentales y costeras, incremento de la contaminación del aire, sequía y escasez de agua. Por otro lado para las zonas rurales se prevé que los impactos más importantes ocurran a corto plazo y posteriormente en relación con la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas.

Existen dos impactos del cambio climático que merecen especial atención: el riesgo y vulnerabilidad de la seguridad alimentaria y sistemas de producción de alimentos y el riesgo para la salud humana del cambio climático.

Todos los aspectos de la seguridad alimentaria están potencialmente afectados por el cambio climático, incluido el acceso a los alimentos, el uso de estos y la estabilidad de sus precios. Los impactos esperados varían para los distintos cultivos y regiones así los mayores riesgos para la seguridad alimentaria se producirán en las zonas de latitudes bajas. La redistribución de las especies marinas supondrá un aumento del potencial de las capturas pesqueras en altas latitudes y una disminución del suministro, ingresos y empleo en los países tropicales, con claras implicaciones para la seguridad alimentaria. Estos impactos, se verán seriamente agravados en un escenario de aumento de la temperatura global de alrededor de 4 °C o más. La presumible creciente demanda de alimentos, unido a una reducción de la capacidad de cultivo y pesca planteará grandes riesgos para la seguridad alimentaria en todas las regiones incluida Europa y más acusadamente en España.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) advierte de que las muertes aumentarán debido al cambio climático. A lo largo del siglo XXI, se prevé que el cambio climático ocasione impactos negativos en la salud: mayor probabilidad de lesión, enfermedad y muerte debido a olas de calor e incendios, mayor probabilidad de desnutrición derivada de una menor producción de alimentos, riesgos de pérdida de capacidad de trabajo y menor productividad laboral en las poblaciones vulnerables y mayores riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua. A nivel global en el siglo XXI, la OMS prevé, que entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, debido a la malnutrición (95.000), el paludismo (60.000), la diarrea (48.000) y el estrés calórico (38.000 por exposición de personas ancianas al calor)¹⁹.

¹⁹ OMS, 2014. Cambio climático y salud. Nota descriptiva n°266. agosto de 2014

Tabla 2: Principales impactos en Europa

PRINCIPALES IMPACTOS EN EUROPA	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	<ul style="list-style-type: none"> • Retroceso de los glaciares alpinos, escandinavos e islandeses. • Aumento de las fracturas en los taludes de roca de la zona occidental de los Alpes • Cambios en el momento en que ocurren las descargas y las inundaciones extremas fluviales
Ecosistemas terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Adelanto del reverdecimiento, el brote de las hojas y la fructificación en los árboles de regiones templadas y boreales. • Aumento de la colonización de especies vegetales alóctonas en Europa, más allá de una determinada invasión de base • Anticipación de la llegada de las aves migratorias en Europa desde 1970 • Desplazamiento ascendente del límite arbóreo en Europa, más allá de los cambios debidos al uso del suelo • Aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia, más allá de los aumentos debidos al uso del suelo
Erosión costera y ecosistemas marinos	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento hacia el norte en la distribución del zooplancton, los peces, las aves marinas y los invertebrados bentónicos en el noreste del Atlántico • Desplazamiento hacia el norte y a mayor profundidad en la distribución de muchas especies de peces de los mares europeos • Cambios en la fenología del plancton en el noreste del Atlántico • Expansión de las especies de agua templada en el Mediterráneo, más allá de los cambios debidos a los impactos de las especies invasoras y el ser humano.
Producción de alimentos y medios de subsistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de una mortalidad relacionada con el frío a una mortalidad relacionada con el calor en Inglaterra y Gales, más allá de los cambios debidos a la exposición y la atención sanitaria • Impactos en los medios de subsistencia de los sami en el norte de Europa, más allá de los efectos de los cambios económicos y sociopolíticos • Estancamiento del rendimiento del trigo en algunos países en los últimos decenios, a pesar de la mejora de la tecnología • Impactos positivos en el rendimiento de algunos cultivos, principalmente en el norte de Europa, más allá del aumento por la mejora de la tecnología • Expansión del virus de la fiebre catarral ovina o lengua azul y de las garrapatas en determinadas partes de Europa

Fuente: IPCC, 2014

En España es muy probable que especialmente, aumente la frecuencia e intensidad de las olas de calor, con implicaciones en su mayoría adversas para la salud, la agricultura, la silvicultura, la producción y uso de energía, el transporte, el turismo, la productividad del trabajo, y la construcción sostenible.

Además el aumento de la temperatura previsto, puede cambiar la distribución y el patrón de algunas enfermedades, principalmente las transmitidas por vectores infecciosos como los mosquitos y otros insectos como el paludismo o malaria (transmitida por mosquitos del género *Anopheles*), el Dengue o el Zika (trasmitida por mosquitos del género *Aedes*).

A modo de síntesis, el análisis de los impactos del cambio climático en España, según se expone en el informe PESETA II (Projection of economic impacts of climate change in sectors of the European Union based on bottom-up análisis) realizado por el JRC (Joint Research Center), se puede resumir la siguiente forma:

- Sobre las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca las principales consecuencias vendrían de la mano de las previsiones de aumento de temperatura y reducción de precipitación. Estos cambios afectarían a los ciclos de cultivos y la economía rural, favoreciendo una mayor incidencia de plagas e incendios.

- En las zonas costeras, además, las previsiones de aumento del nivel del mar podría favorecer la salinización de las tierras adyacentes al litoral.
- Las actividades industriales, incluyendo las ligadas al procesado de la energía, se verán afectadas por las variaciones en la temperatura y precipitación tanto en los procesos, como en el consumo energético.
- Se prevé un mayor consumo de energía eléctrica producto de una mayor demanda para climatización y refrigeración.
- Las variaciones en el clima afectarán a algunas formas de generación eléctrica, principalmente la hidroeléctrica.
- El turismo, muy ligado a los destinos de sol y playa, podrá sufrir cambios en la estacionalidad y en los destinos.
- Por último, hay que tener en cuenta el efecto que el cambio climático puede tener en las ciudades, que albergan a la mayoría de la población española.

Frente a estos impactos, será necesario tomar medidas de adaptación, mezcla de acciones públicas y privadas que habrán de ser desarrolladas tanto en el ámbito nacional como internacional. Entre estas estrategias se pueden citar las siguientes²⁰:

- Cambios en los patrones de gestión empresarial, inversión en instalaciones, y en el uso de los recursos (sobre todo privada).
- Inversiones directas de capital en infraestructura pública
- Inversión en investigación y desarrollo tecnológico.
- Difusión y generación de información sobre adaptación
- Mejora del capital humano adaptándolo a las nuevas demandas laborales.
- Cambios en las normas y reglamentos adaptándolas a los retos del cambio climático.
- Cambios en el comportamiento individual mediante el desarrollo de incentivos.
- Procedimientos de respuesta de emergencia y gestión de crisis

A nivel de la UE y por extensión de España, los riesgos e impactos identificados, se ha traducido en el compromiso político de asegurar que la temperatura global no aumente más de 2°C.

El escenario deseable 2050 está consecuentemente acotado con compromisos políticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero entre 80 y 95% respecto a 1990 y consecuentemente en materia de eficiencia y consumo energético (40% menos sobre 2005), renovables en el mix energético (hasta más del 95%) e incluso en lo que se refiere a uso eficiente de recursos en general (mejora significativa en la eficiencia en el consumo de materiales con reducción del 20% de los recursos para la cadena alimentaria en 2020, no explotación de los recursos renovables de las cuencas hidrográficas por encima del 20%, reducción progresiva de nueva ocupación del suelo hasta cero en 2050, edificios con consumo energético casi cero a partir de 2020, rehabilitación anualmente del 2% del patrimonio construido, ...).

²⁰ Chambwera, M., G. Heal, C. Dubeux, S. Hallegatte, L. Leclerc, A. Markandya, B.A. mccarl, R. Mechler, and J.E. neumann, 2014: economics of adaptation. In: climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part a: global and sectoral aspects. Contribution of working group ii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Maccracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 945-977

Así pues, la reducción de emisiones de GEI que se han producido recientemente, ha sido seguramente a causa de la crisis económica (tanto a escala global como europea y española) y no a la implementación de políticas dirigidas hacia la generación de un cambio en el sistema productivo, ya que, según podemos concluir de los datos expuestos, el crecimiento económico y el crecimiento demográfico son los motores más importantes de los aumentos en las emisiones de CO₂.

Por ellos y atendiendo a los planes y programas emitidos por los países firmantes del acuerdo de París, si no se toman medidas más valientes de manera inminente, nos situaremos en un escenario de aumento de la temperatura por encima de los 4°C con consecuencias catastróficas tal y como se ha descrito.

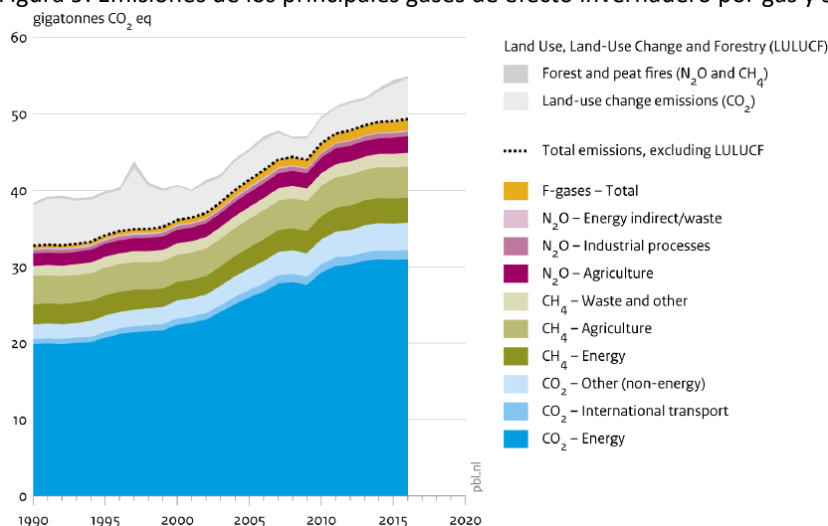
EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES ECONÓMICOS; IMPACTO Y VULNERABILIDAD

A pesar de que cada vez es mayor el número de políticas de mitigación del cambio climático, las emisiones de GEI anuales aumentaron en promedio un 2,2% por año entre 2000 y 2010, cifra que contrasta con el aumento ocurrido entre los años 1970 y 2000 (1,3% por año), cuando aún no existía ni tanto conocimiento, ni tantas políticas, ni medidas planificadas²¹.

Según constatan los informes del IPCC, desde el año 2000 las emisiones de GEI han ido en aumento en todos los sectores, excepto en el de la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo. Las emisiones entre 2000 y 2010 del sector energético aumentaron en un 47%, las de la industria en un 30%, el transporte un 11% y los edificios en un 3%.

Pero en estos últimos años estamos asistiendo a un cambio de tendencia. En el año 2016 las emisiones de CO₂e a nivel global se estancaron, lográndose una estabilidad que dura ya tres años. Los cinco países que más emiten consiguieron reducir o al menos estabilizar sus emisiones. Principalmente gracias a la reducción de la combustión del carbón y a una mayor integración de las energías renovables en el régimen eléctrico. Sin embargo, en la Unión Europea, después de cuatro años de disminución de las emisiones anuales (en promedio un 3,1%), las emisiones de CO₂ volvieron a aumentar, en un 1,3%, en 2015 debido principalmente a un aumento del consumo de gas natural del 4,6%, utilizado principalmente en generación de energía y calefacción, y un aumento del 4% en el consumo de diésel en el transporte. Pero Reino Unido, sin embargo, constituyó el gran caso de éxito al conseguir una reducción del 6,4% fundamentalmente a causa de la fuerte caída de la quema de carbón²².

Figura 9: Emisiones de los principales gases de efecto invernadero por gas y sector económicos



Fuente: Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions. 2017 report J.G.J. Olivier, K.M. Schure, J.A.H.W. Peters 28 September 2017

²¹ IPCC, 2014: Resumen para responsables de políticas en: cambio climático 2014: mitigación del cambio climático. Contribución del grupo de trabajo III al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. Von Stechow, T. Zwicker y J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

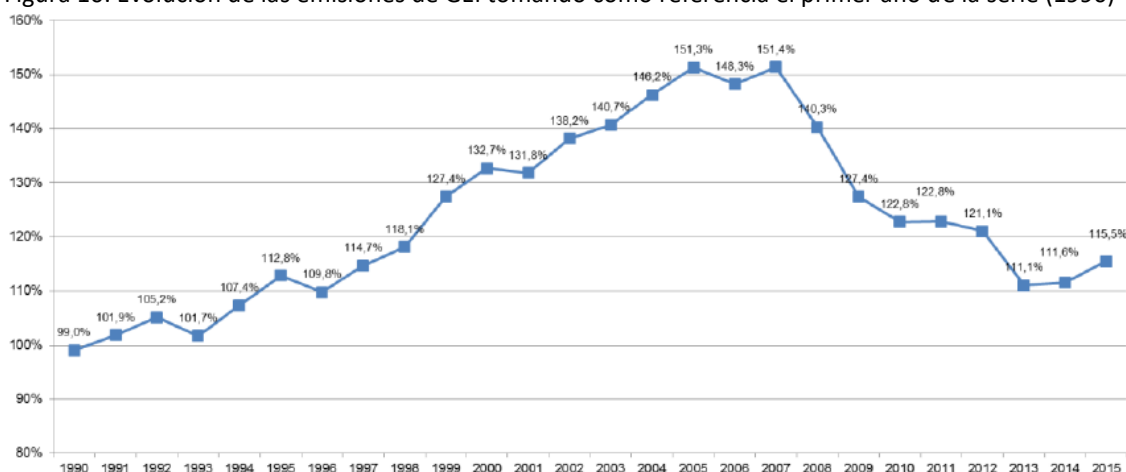
²² Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions. 2017 report J.G.J. Olivier, K.M. Schure, J.A.H.W. Peters 28 September 2017

Dentro de los principales focos emisores de CO₂, la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales son los principales focos antropogénicos. Las emisiones acumuladas de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles, la producción de cemento y la combustión han contribuido alrededor del 80% del aumento de las emisiones de GEI totales de 1970 a 2016.

En la UE-28, el 45% del total de los gases de efecto invernadero son emitidos por las grandes instalaciones industriales y plantas de energía que forman parte del Sistema de Comercio de Emisiones de la UE (EU ETS), aun cuando estas han estado reduciendo sus emisiones de manera constante lo que implica la importancia que la ecologización de la industria hacia la consecución de los objetivos de cambio climático.

En España, siguió la misma tendencia que el resto de Europa y en el año 2016 el nivel global de emisiones de CO₂-eq, descendió en un 3,5% respecto a 2015 situando el nivel de emisiones globales un +13% respecto a 1990 y un -26% respecto a 2005²³.

Figura 10: Evolución de las emisiones de GEI tomando como referencia el primer año de la serie (1990)



Fuente: MAPAMA. Inventario de gases de efecto invernadero de España: Sumario edición 1990-2015. Marzo de 2017

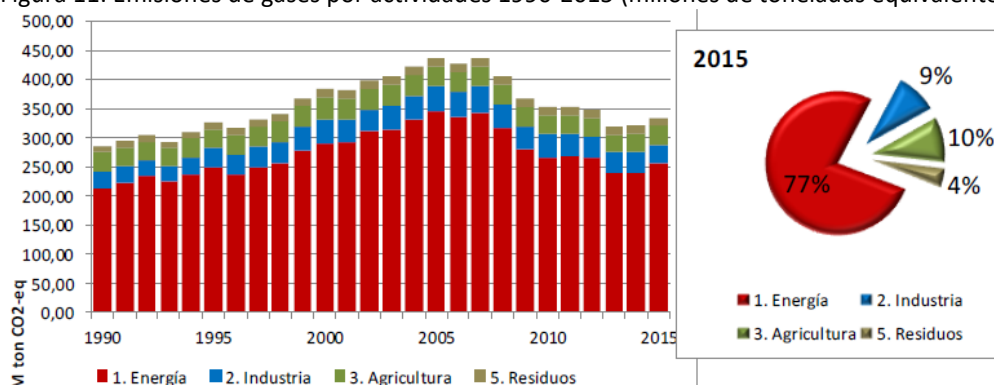
Más del 80% de las emisiones de GEI anuales de España son CO₂, procediendo principalmente de la combustión directa de combustibles para la obtención de energía y calor. Son debidas a la actividad de distintos sectores consumidores de energía: la industria energética, que abarca la generación eléctrica, el refinado de petróleo y la fabricación de otros combustibles, las industrias manufactureras y de la construcción, el transporte de mercancías y pasajeros, las emisiones fugitivas, que derivan de la extracción, el procesado y el suministro de combustibles fósiles a los usuarios finales y otros sectores, que incluyen las emisiones generadas por el sector residencial, comercial e institucional y agricultura, silvicultura, piscifactorías y pesca.

El análisis pormenorizado de emisiones por sectores del inventario nacional de emisiones en 2016, indica que tres cuartas parte de las emisiones globales se originaron en el sector de procesado de energía. Dentro de este grupo, la generación de electricidad supuso un 18% del total de las emisiones, mientras que el transporte generó un 27% del total de las emisiones. Las emisiones derivadas de las actividades agrícolas supusieron un 11% en 2016, mientras que los procesos industriales generaron un 10% de las emisiones globales (las emisiones de procesos industriales incluyen aquellas que tienen lugar en el sector industrial sin estar asociadas a la quema de combustibles para la obtención de energía). Los residuos se situaron

²³ Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2016. MAPAMA julio 2017

en cuarto lugar con un 4% de las emisiones (el total de emisiones procedentes de residuos han crecido más de un 80% desde 1990).

Figura 11: Emisiones de gases por actividades 1990-2015 (millones de toneladas equivalentes de CO₂)



Fuente: MAPAMA. Inventario de gases de efecto invernadero de España: Sumario edición 1990-2015. marzo de 2017

*último dato disponible

TENDENCIA DE LAS EMISIONES

La Hoja de ruta sectores difusos 2020 considera que “*son necesarias inversiones hasta 2020 del orden de 27.000 M€ tanto públicas como privadas con ahorros del orden de 21.000 M€ que se prolongan más allá de 2020 alcanzando los 62.000 M€ acumulados a 2030. Estas medidas apuntan a una generación de 45.000 empleos anuales medios. Además, la aplicación de las medidas sugeridas también tiene beneficios más allá de 2020 con reducciones adicionales de 122 MtCO₂eq desde 2020 a 2030 lo cual contribuiría al cumplimiento de futuros objetivos. Las medidas propuestas también contribuyen de forma paralela a mitigar emisiones en los sectores regulados bajo el Comercio de Derechos de Emisión*”²⁴.

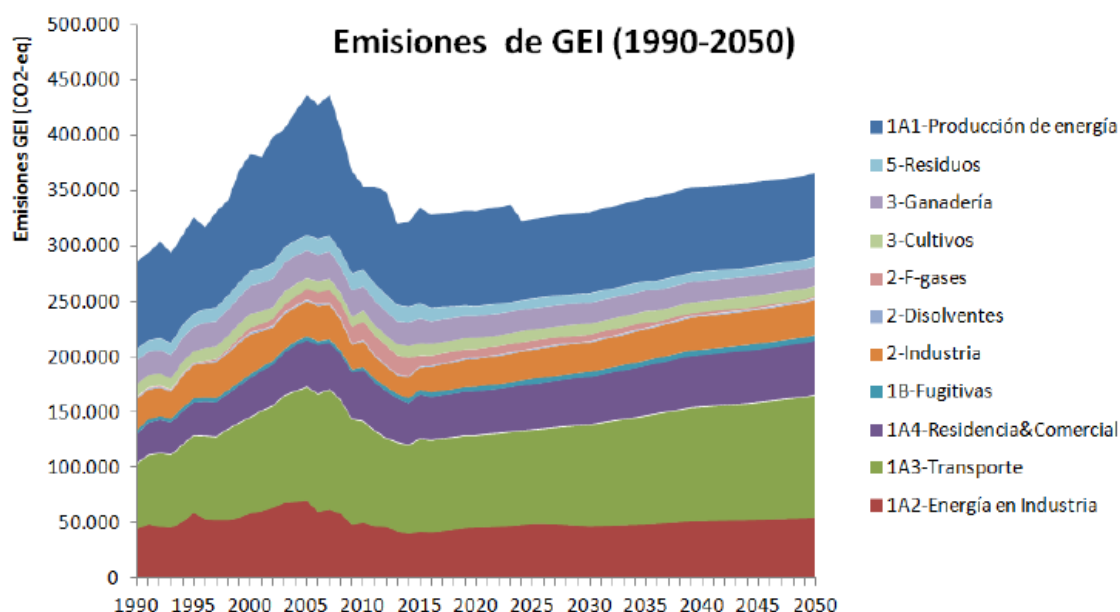
El último informe de proyecciones presentado por España a la Comisión Europea en el presente año 2017 detalla la estimación en la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero esperada para el conjunto del territorio nacional, en el periodo de tiempo que abarca desde el año 2015 a 2050 teniendo en cuenta las medidas programadas hasta la fecha para hacer frente a los impactos del cambio climático en España.

La proyección de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el periodo 2015-2050 presenta una tendencia ascendente durante todo el periodo, condicionada por el crecimiento económico mantenido. Hasta el año 2030 las emisiones se reducen ligeramente (-1%), esencialmente por el efecto de los cambios en el mix energético y de las medidas de mitigación existentes en la actualidad. A partir de 2030 las emisiones aumentan situándose en niveles del +10% en el año 2050 en comparación con el año 2015 (-16% respecto al año 2005)²⁵

²⁴ Hoja de ruta sectores difusos 2020. MAPAMA septiembre 2014

²⁵ Informe de Proyecciones de emisiones de gases a la atmósfera: Edición 2015-2050. MAPAMA. Marzo 2017

Figura 12: Proyección de emisiones 2015-2050 en GHGs (ktCO₂e)



Fuente: Informe de Proyecciones de emisiones de gases a la atmósfera: Edición 2015-2050.MAPAMA. Marzo 2017

Teniendo en cuenta la evolución prevista se observa claramente cómo la tendencia esperada de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero se aleja de la senda de cumplimiento de nuestros compromisos. Será necesario implantar nuevas medidas que nos sitúen en la senda de cumplimiento y en la generación de una economía hipocarbónica y sostenible.

En cuanto a los procesos industriales, suponen un 10% de las emisiones totales del inventario en el año 2016 y un 9% de las incluidas dentro del régimen comunitario de derechos de emisión. Su evolución supondrá un pequeño aumento hasta 2030 y posteriormente se prevé se reduzcan hasta los niveles de 2020.

Las emisiones generadas por el sector comercial, institucional y residencial suponen un 12% de las emisiones totales del inventario en el año 2016. Al amparo de estos datos, la implantación de políticas que supongan una mejora en la eficiencia energética del sector residencial supondría no solo aproximarnos al cumplimiento de objetivos, sino como veremos más adelante, una importante fuerza motriz de generación de empleo.

En el transporte encontramos otro de los sectores esenciales sobre los que será necesario tomar medidas a tenor de la evolución estimada. Las emisiones totales del transporte en el año 2016 fueron 83,3 Millones de tCO₂-eq de las que la mayoría fueron emisiones asociadas al transporte por carretera. Respecto del total de emisiones nacionales el transporte supone el 27% de las totales y aproximadamente el 48% de las emisiones de los sectores difusos.

Respecto al sector agrícola y ganadero suponen un 11% del total de las emisiones de España y aproximadamente un 24% de las emisiones de los sectores difusos. Tienen especial relevancia las emisiones procedentes de las actividades ganaderas, que son responsables del 70% de las emisiones de este sector y que además han ido aumentando sus emisiones debido al aumento de la cabaña (principalmente de vacuno de carne (+3,2%) y de porcino (+2,6%)).

Por tanto la tendencia estimada es a un aumento de las emisiones a 2050 pudiendo constatar que las medidas tomadas hasta la fecha han sido insuficientes por lo que se deberán tomar

medidas más agresivas tanto en eficiencia del transporte, como en distribución modal e incluso ordenación territorial.

Tabla 3: Proyección de emisiones y absorciones de GEI por sectores a 2050.

	EMISIONES DE GEI PROYECTADAS (Kt-CO ₂ -eq)				
	2020	2025	2030	2040	2050
Total sin LULUCF	332.908	324.359	330.394	353.672	366.261
Total con LULUCF	299.859	293.460	300.655	324.415	337.297
1. Energía	263.750	256.188	263.839	288.355	300.986
1.A. Combustión de combustibles	258.986	251.295	258.809	283.048	295.524
1.A.1. Industrias energéticas	86.248	71.889	73.128	76.820	76.002
1.A.2. Industrias manufactureras	45.814	49.449	47.352	51.875	55.304
1.A.3. Transporte	87.075	88.816	95.678	107.533	114.985
1.A.4. Otros sectores	39.848	41.142	42.651	46.820	49.233
1.A.5. Otros	-	-	-	-	-
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	4.764	4.892	5.030	5.306	5.462
1.C. Transporte y almacenamiento de CO ₂	-	-	-	-	-
2. Procesos industriales	32.444	32.954	31.893	31.612	32.476
2.A, B, C. Industrias manufactureras	23.196	24.695	24.672	27.825	29.958
2.D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	907	901	896	937	961
2.E, F. Productos sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono	7.859	6.650	5.442	2.055	816
2.G, H. Producción y uso de otras sustancias	483	708	883	795	741
3. Agricultura	28.444	27.700	27.331	26.529	25.754
3.A, B. Ganadería	19.569	19.037	18.669	17.892	17.215
3.C, D, F, G, H. Cultivos	8.875	8.663	8.662	8.637	8.539
4. Usos de la tierra, cambios de uso y bosques	-33.049	-30.899	-29.739	-29.257	-28.963
4.A. Tierras forestales	-32.970	-30.009	-28.844	-28.211	-27.865
4.B. Tierras de cultivo	-1.584	-1.903	-2.216	-2.838	-3.459
4.C. Tierras de pasto	2.338	2.469	2.601	2.864	3.127
4.D. Humedales	6	6	8	6	8
4.E. Asentamientos	992	912	833	589	523
4.F. Otras tierras	0	0	0	0	0
4.G. Productos madereros	-1.830	-2.374	-2.121	-1.666	-1.297
4.H. Otros	-	-	-	-	-
5. Residuos	8.271	7.517	7.330	7.176	7.044

Fuente: Informe de Proyecciones de emisiones de gases a la atmósfera: Edición 2015-2050.MAPAMA. Marzo 2017

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En 2011, se utilizaron en la UE 15,6 toneladas de materias primas por persona²⁶. Además, los niveles de emisiones de GEI están todavía muy lejos de los objetivos fijados para 2050²⁷. La crisis económica de España y Europa es también una gran crisis medioambiental. Las actividades humanas conducen a la extracción de una cantidad mucho mayor de materias primas de las que el planeta es capaz de producir o reemplazar. Esto pone en riesgo, en un período relativamente corto de tiempo, el acceso a ciertas materias primas y el futuro de determinadas actividades industriales.

Nuestro actual modelo económico es insostenible para el medio ambiente, para la sociedad y para la economía, por lo que en este marco, la CES (Confederación Europea de Sindicatos) exige un cambio en el modelo económico europeo y mundial, en favor del respeto por la humanidad y el planeta. Esta es una prioridad absoluta para el movimiento sindical europeo. La CES exige un sistema basado en la inversión a largo plazo, un marco regulatorio estable pero ambicioso, y una fuerte dimensión social para lograr una "transición justa" a una economía verde para todos los europeos.

No se plantea escoger entre el empleo y protección del medio ambiente. Se han de perseguir ambos objetivos ya que no puede haber empleo o justicia social en un planeta devastado. La mejora de la eficiencia energética y de los recursos naturales también significa reducir los costes de producción y aumentar la competitividad de las empresas europeas por lo que encontrar sinergias entre política medioambiental y política económica resulta esencial para crear millones de empleos y evolucionar hacia una economía verde.

Emprender el camino hacia una política industrial sostenible y baja en carbono significa innovación e inversión en los sectores que crearán cantidades significativas de puestos de trabajo en el futuro inmediato, y continuarán produciendo aún más en los años venideros.

Las inversiones en la transición energética, en el uso eficiente de los recursos, en nuevas tecnologías y la innovación en los procesos, están llamados a desempeñar un papel fundamental en la superación de la crisis y al mismo tiempo generar y asegurar nuevos empleos. De la misma forma la reducción del uso de sustancias tóxicas también promoverá empleos de buena calidad y salvaguardará la salud de los trabajadores y sus familias.

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo de 2013 adoptó un marco básico para abordar los desafíos de una transición justa reconociendo que las políticas climáticas inapropiadas pueden ocasionar desempleo. En consecuencia, proponía la necesidad de desarrollo de estrategias específicas en las siguientes áreas clave: política macroeconómica, políticas industriales y sectoriales, políticas empresariales, desarrollo de capacidades, seguridad y salud en el trabajo, protección social, políticas del mercado laboral y derechos de los trabajadores. Su objetivo era ir más allá de la ecologización de la economía y apostar por una transición más profunda hacia el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza (OIT, 2013).

Los compromisos recogidos en el Acuerdo de París reconoce la necesidad de examinar las repercusiones que tiene en el mundo del trabajo el proceso de transición a una economía con bajas emisiones de carbono exigiendo examinar la dimensión cuantitativa y cualitativa de los empleos en el proceso de una transición justa hacia la sostenibilidad.

²⁶ Agencia Europea de Medio Ambiente, "Señales de la AEMA 2014"

²⁷ Agencia Europea de Medio Ambiente, "La calidad del aire en Europa, 2014".

Este compromiso de actuar con determinación contra el cambio climático es un importante referente a favor de la justicia social de forma que la implicación del movimiento sindical respecto al cambio climático tiene un papel vital que desempeñar.

Para tener la más mínima posibilidad de mantener la temperatura media del planeta en el límite de 2°C, nuestras emisiones deberían llegar a cero lo antes posible, y como máximo en 2050. Esto exige que sectores económicos enteros deben transformar su huella de carbono así como que todos los puestos de trabajo han de ser compatibles con el clima. Para conseguir este objetivo es fundamental una transformación industrial sostenible, organizando a los trabajadores en nuevos puestos de trabajo decentes que surjan de la aplicación de políticas e inversiones ambientalmente sostenibles y luchando por la adopción de medidas de transición justa que garanticen que nadie se quede atrás.

Figura 13: Principales impactos socioambientales del Cambio Climático en Europa

Los impactos ambientales, sociales y económicos del cambio climático en Europa



Fuente: Elaboración propia a partir de Climate action UNEP, 2015

La transición justa hacia una economía más sostenible debe traer consigo el fortalecimiento y la transformación de la base industrial de España y Europa, incluyendo²⁸:

- invertir en empleo – oportunidades de trabajo decente en sectores que contribuyan a reducir las emisiones y ayudar a las comunidades a adaptarse al cambio climático;
- respetar la contribución que han tenido los trabajadores en las industrias de combustibles fósiles para la prosperidad actual y proporcionarles medidas de apoyo a los ingresos, oportunidades de reciclaje y reconversión laboral, así como unas pensiones garantizadas para los más mayores;
- garantizar la protección social y los derechos humanos;
- invertir en la renovación de las comunidades para fomentar la esperanza y la confianza de las regiones y los pueblos que están en primera línea respecto a la transición energética, la transformación industrial o el impacto del clima;
- apoyar el intercambio de tecnología e innovación para permitir una rápida transformación de las compañías energéticas y manufactureras, así como todos los

²⁸ Sharan Burrow, General Secretary, International Trade Union Confederation Opening remarks to The Economist Sustainability Summit. Sustainability is possible; it is within our reach but the leadership deficit is a serious hurdle. London, 15 March 2016

demás sectores económicos. También la implicación de los trabajadores y comunidades en los planes sectoriales para la transformación de las mega-ciudades;

- formalizar los puestos de trabajo asociados con las labores de rescate, la restauración de las comunidades y la resiliencia en relación con los desastres climáticos;
- basarse en el diálogo social con todas las partes involucradas, la negociación colectiva con los trabajadores y sus sindicatos para la introducción de cambios en el lugar de trabajo, productividad de recursos y desarrollo de competencias, junto con la supervisión de acuerdos que sean públicos y legalmente vinculantes.

Para que tenga éxito, los Gobiernos deben dar muestras de liderazgo estableciendo objetivos climáticos ambiciosos, pero también requiere que empresas, trabajadores, sindicatos y sociedad civil trabajen de forma conjunta para conseguir el cambio. La transición requiere diálogo y comprensión de las distintas necesidades a todos los niveles.

MARCO ESTRATÉGICO Y NORMATIVO

En París, los sindicatos se movilizaron a favor de un acuerdo sobre el clima que nos brindase la oportunidad de dejar un mundo justo para ésta y las generaciones venideras

El Acuerdo de París sobre el cambio climático entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, comprometiéndolo a los países a mantener el aumento de la temperatura promedio mundial a muy por debajo de 2 ° C por encima de los niveles preindustriales y a realizar esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1.5 ° C.

Justo dos meses antes de que se concretara el Acuerdo de París, la Asamblea General de Naciones Unidas adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030) brindando a la comunidad internacional la oportunidad de desarrollar un enfoque coherente respecto a las distintas áreas de políticas. La acción contra el cambio climático es fundamental para la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Se aborda específicamente en el marco del Objetivo de Desarrollo Sostenible 13.

Desde una perspectiva sindical, también destaca el Objetivo 8 de garantizar trabajo decente y que requiere una estricta alineación con los objetivos sobre el clima, de manera que todos los empleos creados contribuyan a la protección del clima y la resiliencia. Máxime cuando desde los organismos internacionales nos indican que de mantenerse las políticas y tendencias actuales, se espera que la demanda primaria de energía aumente en un tercio entre 2010 y 2035 y que el consumo de combustibles fósiles solo disminuirá de un 81 % en 2010 a un 75 % en 2035, por lo que las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía aumentarán en un 20% más durante este período, lo cual apunta a un aumento a largo plazo de la media de la temperatura mundial por encima de los 3,5 °C²⁹.

La estimación sobre los costes del producto por implantar medidas de adaptación en Europa según se extrae del proyecto PESETAII, publicado en 2014, son inferiores a las pérdidas esperadas por la reparación de los daños causados por el cambio climático (se estima en 100.000 millones de euros anuales para 2020 y 250.000 millones en 2050 para el total de la

²⁹ Perspectivas energéticas mundiales de la Agencia Internacional de Energía (AIE), noviembre de 2011

Unión Europea³⁰). De acuerdo con este mismo informe, España será una de las regiones en donde se den unas pérdidas mayores.

El VII PMA reitera la importancia de los conceptos de crecimiento ecológico y economía eficiente en el uso de recursos y con bajas emisiones de carbono, tal como se confirma también en la Estrategia Europa 2020 y que constituyen el contexto adecuado para garantizar la integración de los objetivos medioambientales en el programa socioeconómico general de la UE.

Este marco estratégico y normativo es solo el principio, la clave del éxito radica en la voluntad política de aplicación de éstas. La aplicación exige el compromiso, la participación, la implicación y la buena voluntad de todas las partes interesadas y los resultados actuales indican todo lo contrario.

En España, el marco de actuación en materia de clima y energía se asienta en un conjunto sustancial de legislación de la UE, transpuesta en parte de forma incompleta y aplicada ineficazmente. Sin embargo, la Unión de la Energía tiene el firme propósito de cumplir sus objetivos por lo se exigirá la adopción de nueva legislación y una aplicación rigurosa.

En la actualidad nos encontramos en proceso de elaboración de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética a nivel estatal con la que se pretende dar respuesta a la necesidad de definir un marco de transición de nuestra economía hacia un modelo bajo en carbono, que además, sirva para cumplir con los objetivos de la Unión Europea y los compromisos adquiridos con la firma del Acuerdo de París.

Esta Ley deberá dar una señal clara sobre el camino que deben seguir todas las políticas nacionales (energía, industria, agricultura, turismo, innovación y empleo) así como también los sectores económicos y empresariales y la ciudadanía. Deberá desarrollar un calendario para que la implantación de una economía hipocarbónica sea lo suficientemente rápida para mitigar y adaptarnos a los graves impactos que el cambio climático ya está produciendo en nuestro país y que se verán agravados en el futuro.

En este sentido, el Grupo Español para el Crecimiento Verde³¹ demanda que la Ley tenga objetivos concretos de carácter vinculante tanto globales como sectoriales que conformen un marco estable y a largo plazo.

La Unión General de Trabajadores ha reclamado acelerar los plazos para establecer una Ley de Cambio Climático y Transición Energética que sea capaz de frenar los efectos del cambio climático y ha exigido que la Ley contemple el compromiso de fondos para la financiación de las medidas necesarias, que proteja a los trabajadores con el desarrollo de sectores alternativos sostenibles y bajos en carbono.

Pero en la actualidad, en espera de tener una Ley Española de Cambio Climático y Transición Energética, debemos considerar como fuerza motriz en materia de clima y energía en el nuevo

³⁰ Ciscar JC, Feyen L, Soria A, Lavalle C, Raes F, Perry M, Nemry F, Demirel H, Rozsai M, Dosio A, Donatelli M, Srivastava A, Fumagalli D, Niemeyer S, Shrestha S, Ciaian P, Himics M, Van Doorslaer B, Barrios S, Ibáñez N, Forzieri G, Rojas R, Bianchi A, Dowling P, Camia A, Libertà G, San Miguel J, de Rigo D, Caudullo G, Barredo JI, Paci D, Pycroft J, Saveyn B, Van Regemorter D, Revesz T, Vandyck T, Vrontisi Z, Baranzelli C, Vandecasteele I, Batista e Silva F, Ibarreta D (2014). Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 26586EN.

³¹ El Grupo Español para el Crecimiento Verde es una Asociación creada para fomentar la colaboración público-privada y avanzar conjuntamente en los retos ambientales que actualmente tenemos. <http://grupocrecimientoverde.org/>

paquete Clima y Energía 2030³² publicado en Octubre de 2014, que reemplaza al anterior paquete de medidas. Contempla los siguientes objetivos:

- Una de las piedras angulares de la política energética y climática de la UE para 2030, es el objetivo vinculante de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero un 40 % con respecto a los niveles de 1990, garantizado mediante medidas nacionales. Las emisiones de sectores no incluidos en el Régimen de derechos de emisión (RCDE) de la UE deberán reducirse en un 30 % con respecto a los niveles de 2005 y este esfuerzo se repartirá de manera equitativa entre los Estados miembros.
- Un objetivo vinculante a escala de la UE en materia de energías renovables de al menos un 27 % de energías renovables en 2030. Este objetivo no se traducirá en objetivos nacionales por medio de la legislación de la UE, sino que se dejará a los Estados miembros flexibilidad para transformar su sistema energético de un modo que se adapte a las circunstancias y preferencias nacionales.
- Aumentar la eficiencia energética para alcanzar una cuota mínima del 27%, cifra que se revisará en 2020 para una posible subida al 30%.
- Para 2030 propone un nuevo marco de gobernanza basado en planes nacionales para una energía competitiva, segura y sostenible. Los Estados miembros elaborarán estos planes con arreglo a un enfoque común, que garantizará una mayor seguridad a los inversores y una mayor transparencia, además de reforzar la coherencia y los mecanismos de coordinación y supervisión de la UE.

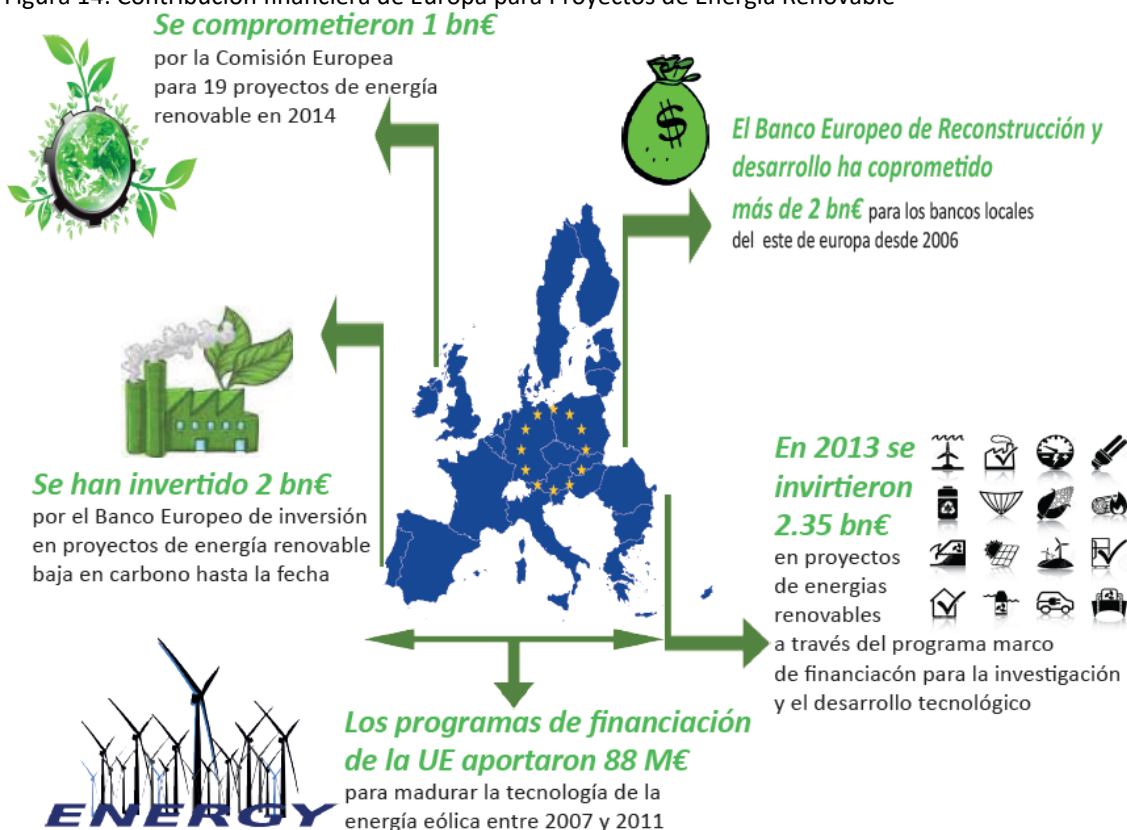
En este escenario, el objetivo para España es la reducción de un 10% de las emisiones de los sectores difusos para el año 2020, con respecto a los niveles de 2005.

Para el cumplimiento de estos se habrá de integrar la adaptación al cambio climático en la financiación, las políticas y la normativa europea remediando el posible déficit de conocimiento y asistiendo a los países miembros en la elaboración de sus estrategias regionales de adaptación al cambio climático con lo que el camino de España está claramente marcado por el desarrollo europeo. La aplicación de una política más respetuosa con el clima, tiene a la energía como elemento crítico para lograr una transición justa y sostenible reconociendo las preocupaciones sociales y medioambientales³³.

³² Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, Al comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030 /* COM/2014/015 final */

³³ Dictamen del comité económico y social europeo sobre el desarrollo del sistema de gobernanza propuesto en el contexto del marco de actuación en materia de clima y energía hasta el año 2030 (dictamen exploratorio solicitado por la comisión europea)

Figura 14: Contribución financiera de Europa para Proyectos de Energía Renovable



Fuente Elaboración propia a partir de Climate action UNEP, 2015

Sin dejar de apoyar un marco político europeo en materia climática España debe apoyar a su base industrial y su política empresarial hacia la construcción de un modelo de producción eficiente en el uso de los recursos sobre la necesidad de eliminar gradualmente el modelo económico lineal actual (extraer, utilizar y desechar) y acelerar la transición hacia un modelo circular basado en las energías renovables y eficiente en el uso de recursos naturales.

Se deberá desarrollar un marco que favorezca la transición ecológica en el que la supresión de las subvenciones nocivas para el medio ambiente y la introducción de tasas medioambientales son elementos indispensables. El desarrollo de políticas efectivas sobre la gestión de los residuos y de las aguas residuales, así como la mejora del reciclaje que favorezcan la generación de una economía circular, junto con políticas energéticas, medidas que garanticen la seguridad alimentaria, de adaptación de las viviendas y aquellas que garanticen la creación de empleo dignos y de calidad son condiciones indispensables para conseguir el objetivo de adaptación al cambio climático garantizando un desarrollo sostenible en una transición justa, económica, humana y ambiental.

Paralelamente deben crearse las condiciones adecuadas para el desarrollo de nuevos puestos de trabajo. Los sectores de la construcción y de las energías renovables deberían ser capaces de crear unos 1,5 millones de puestos de trabajo adicionales de aquí a 2020 en la UE.

Principales actuaciones Estratégicas en materia de cambio climático en España.

Como miembro de la Unión Europea (UE), la política climática de España tiene como objetivo principal implementar las leyes de la UE a la legislación nacional. La política climática ha sido un importante tema de debate en los últimos años. La Oficina Española de Cambio Climático, que funciona dentro de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, conduce y coordina la ejecución de las políticas de cambio climático en España. Esta estructura está apoyada por una Comisión Interministerial sobre el Cambio Climático, que es coordinada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y presidida por el Ministro; por el Consejo Nacional del Clima, también presidido por el Ministro y en el que distintos representantes de la sociedad civil participan; y por la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, presidida por el Secretario de Estado de Medio Ambiente.

El Marco de la Política climática de España lo encontramos en la Estrategia de Cambio Climático y Energía Limpia, que entró en vigor en 2007, El Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático y la Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020. Esta estrategia se centra en la eficiencia energética, el transporte sostenible y energías renovables para reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, en 2012, como resultado de las medidas de austeridad, se suspendió el régimen de primas en la promoción de la eficiencia energética y energía renovable. La Estrategia será sustituida por un régimen actualizado basado en la hoja de ruta de la energía española de 2020 y otros planes.

Aunque las políticas y estrategias se diseñan generalmente a nivel estatal la gran mayoría de las Comunidades Autónomas han establecido sus propios objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptación a los impactos del cambio climático. Los gobiernos locales también desarrollan sus propias iniciativas para prevenir el cambio climático fundamentalmente a través de la Red Española de Ciudades por el Clima.

En materia de Energía y consciente de que España presenta una gran dependencia del exterior, se comenzó el desarrollo y la implantación de las energías renovables por un lado y de políticas de eficiencia y ahorro energético por otro. En el primero de los casos, y tras alcanzar en 2012 un 30% de producción mediante energías renovables incluyendo la generación hidroeléctrica, a raíz de la crisis financiera, el gobierno ha paralizado los planes de apoyo a la energía renovable estableciendo primero una moratoria de las primas para los nuevos proyectos de energías renovables y en 2013 una reducción de los pagos a los productores y finalmente en 2015 estableciendo un sistema que penaliza la producción renovable.

En cuanto a la eficiencia, en la actualidad se está trabajando en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PAEE) 2017-2020 con un objetivo de reducir en un 24% el consumo de energía primaria en España. (571 ktep/año)³⁴.

El tercer y último programa de acción publicado en 2013 (Período 2014-2020) continúa con la estructura inicial de cuatro ejes y dos pilares de acción. En 2014 y con el objetivo de conseguir una reducción de emisiones en los sectores difusos, mediante el Real Decreto 163/2014, se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

³⁴ Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_neeap_2017_es.pdf

Finalmente en 2015, se lanzó un nuevo Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España, (PIMA Adapta), que incluye una inversión de 12,1 millones de euros para más de 46 actuaciones en la costa, el dominio público hidráulico y los Parques Nacionales.

Iniciativas a nivel empresarial

Los líderes empresariales han hecho varias llamadas a los legisladores para que tomen más medidas de acción para la adaptación al cambio climático. Entre ellas, introducción de mecanismos de fijación de precios del carbono sólidos y eficaces como un componente clave para la inversión y orientación del comportamiento del consumidor hacia soluciones bajas en carbono. También la eliminación de las subvenciones a los combustibles fósiles para redirigir el consumo de fuentes de energía limpia.

En este sentido, muchas empresas ya se habían dado cuenta de la necesidad de actuar antes de París, y jugaron un papel importante para hacer que esa cumbre fuera un éxito. Otros, sin embargo, están por venir.

Según se extrae del último informe publicado por el CDP (Carbon Disclosure Project) “CDP Iberia Cambio Climático 2016”, el 60% de las principales empresas en España y Portugal aumentaron las emisiones totales en 2016 aunque redujeron las emisiones de carbono por unidad de beneficio, lo que confirma la disminución de la intensidad de las emisiones de carbono de sus operaciones en 2016.

Tras varios años de crisis económica, un gran número de empresas aumentaron sus emisiones producto del aumento de producción. De las empresas que redujeron sus emisiones, en 2016, las mayores reducciones han tenido lugar en los sectores de electricidad y gas, industrial y financiero y se deben el aumento de la generación de energía renovable, la implantación de medidas de eficiencia energética en procesos productivos o la compra de electricidad baja en carbono.

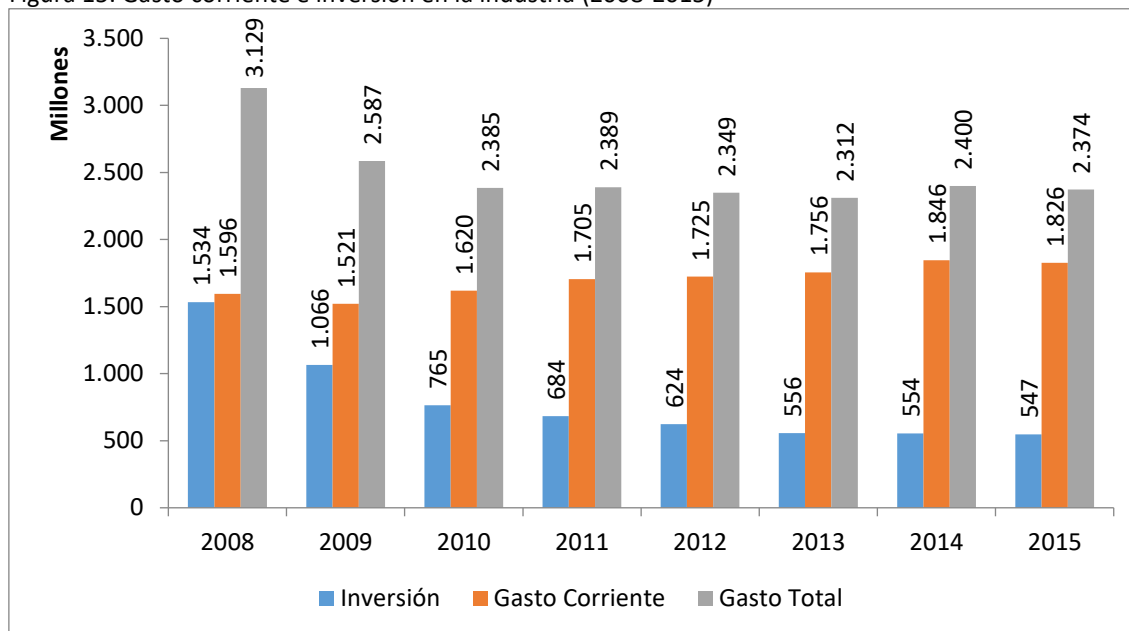
Ante este escenario, no se puede concluir que en España la planificación empresarial tenga internalizada la adaptación al cambio climático dado las reducciones que se producían año tras años, han resultado ser principalmente producto de la crisis y no de un buen hacer empresarial. Esta conclusión, se ve ratificada con el análisis de las inversiones en iniciativas para la reducción de emisiones, llevadas a cabo por las empresas durante el último año permite hacernos una idea de cómo éstas están encarando la futura gestión del cambio climático.

Aunque según el informe CDP Iberia las empresas informaron de un fuerte aumento de las inversiones en iniciativas diseñadas para responder a los riesgos y oportunidades planteados por el cambio climático estimada en casi el triple del nivel de inversión registrado en los dos años anteriores. Este hecho contrasta con la evolución de las inversiones realizadas por las empresas en protección ambiental según datos del INE.

Así, atendiendo a los datos publicados por el INE desde el año 2008 las empresas españolas han ido disminuyendo sus inversiones en protección ambiental. Este hecho, unido a que las inversiones siguen enfocándose principalmente en el corto plazo, ratifica una vez más que el descenso de las emisiones de GEI en el sector empresarial ha sido principalmente producto de la pérdida de actividad y una vez se ha reactivado la actividad, han vuelto a incrementarse las emisiones empresariales.

La inversión en el ámbito de la *Protección del aire y el clima* registró una disminución entre 2010 y 2011 del 29,3% en equipos e instalaciones independientes, y del 6,5% en equipos e instalaciones integradas.

Figura 15: Gasto corriente e inversión en la industria (2008-2015)



Fuente: INE, 2017

En cuanto a las estrategias propias de cambio climático, el informe del CDP indica que los objetivos de reducción no guardan correlación con las inversiones realizadas por las empresas para la reducción de emisiones, lo que podemos interpretar como una importante carencia en las estrategias de cambio climático de las empresas.

Es importante destacar que se aprecia una evaluación en cuanto a la planificación estratégica empresarial en materia de cambio climático, de forma que las empresas españolas empiezan a plantear objetivos de reducción de emisiones a 10 años aunque aún existen muchas empresas que plantean objetivos a corto plazo (3 años).

Por tanto, podemos decir que aunque parece existir un consenso generalizado de que la empresa ha internalizado las políticas de cambio climático en la política general estratégica de la empresa, los datos del INE y del GDP nos indican importantes carencias a este respecto que habrán de ser enmendadas. La participación de los trabajadores en la planificación y desarrollo empresarial se antoja fundamental para la definición, implantación y desarrollo de estas políticas empresariales.

Para aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos asociados con la transición, las empresas deben incluir en sus planes estratégicos de transición de la economía las siguientes medidas:

- Evaluación sistemática de la distribución de los costos y beneficios de la transición y el desarrollo de estrategias para mitigar los impactos negativos en las partes interesadas y las comunidades afectadas garantizando el acceso equitativo a las oportunidades creadas por la transición.
- Reconocer las necesidades y derechos particulares de los más vulnerables al cambio climático y asumir estas necesidades en el proceso de planificación de la transición.

- Desarrollar mecanismos para permitir la participación de las partes interesadas en el proceso de transición. El desarrollo de la empresa sostenible en una economía verde pasa ineludiblemente por potenciar la participación de los trabajadores y de sus representantes legales en la toma de decisiones estratégicas que afectan a sus empleos (diseño de puestos de trabajo, capacitación, formación de los trabajadores y seguridad laboral) y en la identificación e implementación de inversiones dirigidas a incrementar la eficiencia energética y la reducción de emisiones.
- Desarrollo de las capacidades de los principales interesados para contribuir a las decisiones sobre la transición y para responder a los riesgos y oportunidades creados por la transición. Esto supone dotar a los trabajadores con las habilidades y capacidades para operar nuevas tecnologías bajas en carbono, cambiar de actividad a otras industrias o desarrollar sus propias empresas. Pero no solo se trata de capacitar a los trabajadores, también supone:
 - dotar a representantes gubernamentales (en todas sus escalas) con los conocimientos técnicos para poder abordar cuestiones complejas relacionadas con la transición industrial,
 - educar a los consumidores
 - desarrollar sistema de precios y modelos de distribución que incentiven los productos con baja huella de carbono.
- Considerar los impactos sociales a largo plazo de los planes de transición, incluidos los impactos en toda la cadena de valor.

LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO: UNA OPORTUNIDAD PARA EL CLIMA Y EL EMPLEO

Estamos asistiendo a una abundante puesta en marcha de medidas destinadas a desarrollar una economía eficiente en el uso de los recursos e hipocarbónica, que redundará a su vez en una mayor competitividad de la UE. Una de las medidas más importantes es el paquete sobre clima y energía de 2020.

Es evidente por tanto que la eficiencia de los recursos (materias primas, agua y energía) es uno de los principales motores de la competitividad. Según datos de eurostat las empresas manufactureras europeas dedican por término medio un 50% de sus costes a las materias primas (incluyendo agua y energía) comparado con el 20% que representan los costes laborales. Este hecho unido a que, actualmente, en la UE el 60% del total de residuos no se recicla, composta o reutiliza, indica la existencia de una enorme pérdida de recursos valiosos e importantes oportunidades de negocio, productos, servicios y soluciones ecológicos.

Es imprescindible internalizar la variable ambiental en el desempeño y el desarrollo desde una concepción holística del ciclo de vida empresarial y del producto. Una empresa que integre el concepto del ciclo de vida en su estrategia y su proceso de toma de decisiones además de minimizar el impacto ambiental de sus actividades tanto directa como indirectamente, estará garantizando su perdurabilidad empresarial y su RSE. La aplicación de enfoques, normas y métodos comunes vigentes, tales como la Huella Ambiental de Producto (HAP) y la Huella Ambiental de Organización (HAO), serán de gran ayuda para garantizar el cumplimiento de esos objetivos además de ayudar a la empresa en la comunicación de su comportamiento ambiental.

En definitiva, aunque se hayan mejorado considerablemente nuestros conocimientos y nuestra capacidad de evaluar y gestionar los nuevos riesgos climáticos y medioambientales. Los responsables políticos y las empresas han de disponer de una base más adecuada para desarrollar y aplicar las políticas de medio ambiente y clima, en particular para calcular costes y beneficios, así como consolidar la interfaz ciencia-política en cuestiones ambientales.

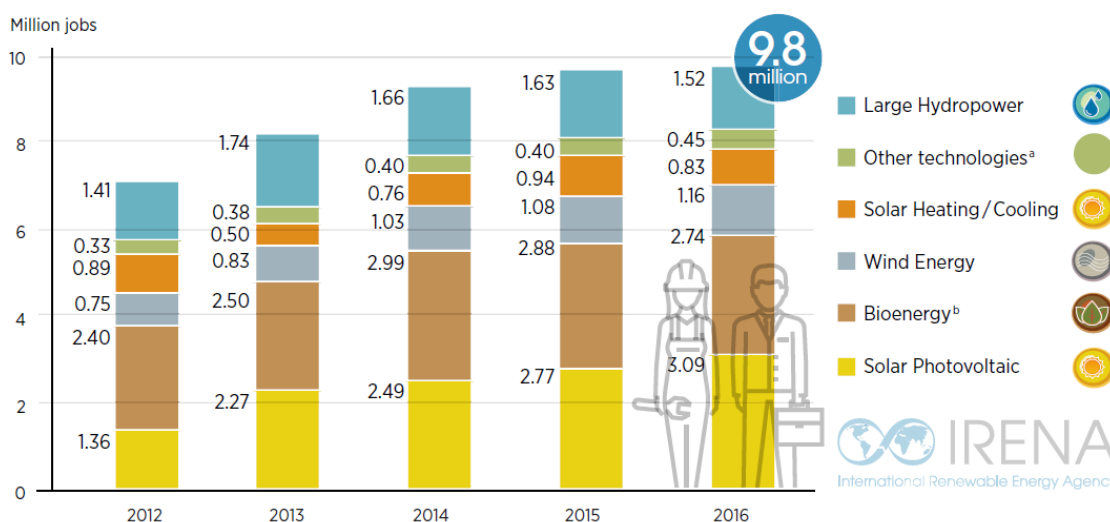
Los modelos económicos también sugieren que las políticas de baja emisión de carbono crearán oportunidades de empleo en algunos sectores, mientras en otros, se perderán (o no serán creados).

El empleo en el sector del carbón con toda seguridad decrecerá aún más allá de las reducciones de personal que el cambio tecnológico causaría de todas maneras. El empleo en los sectores industriales pesados y de alto consumo energético también está propenso a ser afectado, a medida que la transición a una economía hipocarbónica pudiera reducir la cuota relativa de estas industrias en la economía en el largo plazo. Al mismo tiempo, el valor relativo de las compañías en el sector del combustible fósil en general (petróleo y gas así como el carbón) es probable que disminuya a lo largo del tiempo, a medida que caiga la demanda futura. El gobierno necesitará apoyar a los sectores industriales afectados a desarrollar nuevas estrategias de reducción de emisión de carbono³⁵.

³⁵ New Climate Economy (2014) Mejor crecimiento, mejor clima: informe sobre la nueva economía del clima

Pero el balance neto muestra ganancias en el empleo. Los informes y estudios desarrollados hasta la fecha muestran que la inversión en fuentes de energía renovable y en eficiencia energética es una importante fuente de empleos. La Agencia Internacional para la Energía Renovable (IRENA por sus siglas en inglés) estima que 9,8 millones de personas fueron empleados directamente en el sector de las energías renovables en el 2016. El empleo de energía renovable en todo el mundo ha seguido creciendo desde la primera evaluación anual de IRENA en 2012, pero los últimos dos años han experimentado una tasa de crecimiento más moderada. El mayor incremento de empleos se ha producido en energía solar fotovoltaica y eólica, que en conjunto se han duplicado desde 2012. Por el contrario, el empleo en calefacción y refrigeración y grandes centrales hidroeléctricas ha disminuido. Este mismo informe indica que a medida que los países desarrollados han adoptado medidas de baja emisión de carbono, ha habido un incremento en el empleo³⁶.

Figura 16: Evolución del empleo en energías renovables en el mundo (2012-2016)



Fuente: Renewable energy and jobs annual review 2017 International Renewable Energy Agency (IRENA)

Será necesario desarrollar estrategias de estos tipos para lograr una “transición justa”, tanto a nivel estatal como regional. En general, será importante que las políticas económicas estimulen y apoyen la reasignación tanto de la fuerza de trabajo como el capital en los sectores nuevos y crecientes, mientras los otros decrecen.

Para hacer frente a este reto el Gobierno debería proporcionar claridad y un sentido de dirección para mejorar la credibilidad de sus políticas sobre el clima, a través de:

- 1,- Fomentar la confianza de los inversores a largo plazo en la economía hipocarbónica marcando un hoja de ruta clara para el sector de la energía y fomentar la inversión, aprendizaje e innovación, incluyendo en la eficiencia energética y la captura y almacenamiento de carbono.
- 2,- Aprovechar el potencial para liderar la energía eólica.
- 3,- Asegurar que la transición a una economía con alta eficiencia energética y bajas emisiones sea asequible para empresas y hogares.
- 4,- Desarrollar liderazgo en las negociaciones internacionales sobre el clima.

³⁶ Renewable energy and jobs annual review 2017 International Renewable Energy Agency (IRENA)

5,- Aumentar la inversión en investigación y desarrollo. Contribuyendo así no solo a cumplir los objetivos del cambio climático, sino también garantizando el desarrollo económico. El gasto público en investigación y desarrollo debe incrementarse gradualmente y acompañarlo por inversiones en formación y capacitación de los trabajadores.

6,- Aumentar el poder de decisión y autonomía fiscal de las ciudades en relación con la innovación hipocarbónica. Una planificación urbana hipocarbónica diseñada por las autoridades locales, con el apoyo del gobierno central, pueden mejorar no solo la emisiones de GEI. Las ciudades pueden capitalizar el desarrollo de las inversiones verdes consiguiendo un uso racional de los recursos, gestión eficaz de los residuos, el ruido, la contaminación atmosférica y ofrecer un entorno atractivo para mano de obra especializada e innovadora.

7,- Reformar la fiscalidad ambiental. Una reforma en este sentido podría dar lugar a mayores tasas de impuestos para varios sectores, y aumentar los ingresos fiscales para el Gobierno. Los ingresos podrían utilizarse para cubrir los gastos relacionados con los impactos del cambio climático.

El Programa General de Medio Ambiente de la UE establece nueve objetivos prioritarios relativos a proteger, conservar y mejorar el capital natural de la UE; convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, que sea eficiente en el uso de los recursos, ecológica y competitiva; proteger a los ciudadanos de las presiones y riesgos ambientales para la salud y el bienestar; maximizar los beneficios de la legislación ambiental de la UE; mejorar la base de información de la política de medio ambiente; asegurar inversiones para la política en materia de clima y medio ambiente y fijar correctamente los precios; intensificar la integración medioambiental y la coherencia entre políticas; aumentar la sostenibilidad de las ciudades, y reforzar la eficacia de la Unión a la hora de afrontar los desafíos ambientales a nivel regional y mundial³⁷.

El logro de estos objetivos requerirá una recalibración completa de las agendas económicas, energéticas e industriales existentes. El mundo necesitará desarrollar rápidamente economías resilientes con cero emisiones de carbono, lo que alterará radicalmente algunos modelos comerciales y posiblemente eliminará a otros. Con el fin de alcanzar una reducción de carbono en un 90% para 2050 y cero real hacia el final de este siglo, necesitamos que se incluyan en la economía cambios significativos como:

- Mayor inversión en nuevas tecnologías bajas en carbono y modelos comerciales.
- Cambiar los modelos comerciales en la generación de energía con implicaciones para los consumidores de energía a medida que se despliegan nuevas tecnologías.
- Aumento de los fondos e incentivos de I + D para las industrias renovables, la eficiencia energética y la tecnología limpia.
- Aumento de los precios del carbono aun cuando en principio parezca que puede suponer un aumento de los precios de la energía.
- Cambio a largo plazo hacia vehículos sin emisiones y modos alternativos de transporte.
- Aumento de los incentivos para la eficiencia de los recursos, el reciclaje y el aumento de los costos de las ineficiencias.
- Mayor uso de la gestión del carbono como un sustituto de la eficiencia y la productividad dentro de las organizaciones.
- Incremento de las inversiones para el desarrollo de infraestructuras bajas en carbono.

³⁷ Observatorio de Políticas Ambientales 2013, Pamplona, Editorial Thomson-Aranzadi, 2013, 856 pp

- Mayor atención a los riesgos asociados con los impactos climáticos.
- Incrementar los esfuerzos para desarrollar productos financieros para ayudar a gestionar los riesgos relacionados con el impacto climático.

Es probable que estas acciones se vean favorecidas por el aumento de la presión social sobre nuevos proyectos de combustibles fósiles, como por ejemplo está ocurriendo en la actualidad contra el fracking. Por el contrario asistimos a un cada vez mayor apoyo y deseo de tecnologías limpias. También se espera un aumento de litigios contra gobiernos y empresas que se consideran responsables por los impactos climáticos producto de una población cada vez más concienciada que analiza más profusamente el comportamiento y las inversiones de las empresas.

En el ámbito sindical, se espera un mayor interés de los empleados y demandantes de empleo en las respuestas de las empresas al cambio climático y otros problemas sociales y ambientales con lo que se reclamará que los sindicatos tengan una participación cada vez más activa en estos temas. El ciudadano es cada vez más consciente de las conexiones y vínculos entre estilo de vida, bienestar y salud, bajas emisiones y ciudades limpias, por lo que aun cuando se espera que el incremento de las nuevas tecnologías nos ayude de forma significativa para alcanzar los objetivos planteados en el Acuerdo de París, no debemos olvidar que sin cambios en el comportamiento del consumidor no será posible alcanzarlos.

En general, es probable que asistamos a:

- Un sistema energético 100% renovable.
- Aumento de la I+D en tecnologías limpias y productos y servicios eficientes energéticamente.
- Nuevos modelos comerciales como la economía circular.
- Aumento de la economía de servicios descentralizada en un proceso de desmaterialización de la economía.
- Cambios en la movilidad en personas y mercancías. Especialmente en ciudades.
- Mayor papel para las TIC y los "big data"
- Aparición de nuevos materiales y procesos, con una tendencia hacia la reducción de residuos y aumento de materiales reciclados para fabricar nuevos productos.
- Ciudades inteligentes, redes eléctricas inteligentes, tecnología inteligente y una mayor interactividad entre estilos de vida individuales y tecnología

USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los esfuerzos que se realicen desde las empresas para aumentar la productividad de los recursos y la energía deberán ir alineados con los objetivos de la UE, en materia de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, aumento de la eficiencia energética, sobre todo siendo conscientes que el uso de materiales y la energía se han convertido en los costes más importantes para la mayoría de las empresas. El objetivo es reducir al mínimo los recursos que escapen del ciclo, para que el sistema funcione de modo óptimo.

“La transformación a la escala y el ritmo requeridos ha de tener un impacto significativo en el mercado laboral. Las empresas que sean ineficientes en el uso de los recursos o que produzcan muchos desechos estarán bajo presión, y pueden verse abocadas a desprenderse de parte de su mano de obra. Sin embargo, las empresas que hagan un uso eficiente de los recursos y

ofrezcan productos y servicios eficientes deberán prosperar y, a medida que se vaya recuperando la economía, crear nuevos puestos de trabajo”³⁸.

Se están implantando medidas para mejorar el comportamiento ecológico de bienes y servicios a lo largo de su ciclo de vida, por medio de iniciativas apropiadas; resaltando la importancia para este objetivo de la normativa sobre ecodiseño. También resulta esencial fijar metas para reducir el impacto ambiental global del consumo, en particular en los sectores de la alimentación, la vivienda y la movilidad, así como utilizar la contratación pública con criterios ambientales.

La transición hacia una economía hipocarbónica exige introducir profundos cambios no sólo en las tecnologías, sino también en la organización, la sociedad, los métodos de financiación y las políticas. Cambios en todas las cadenas de valor, desde el diseño de los productos hasta los nuevos modelos de gestión y de mercado, desde los nuevos modos de conversión de los residuos en un activo, hasta las nuevas formas de comportamiento de los consumidores³⁹.

Figura 17: Economía Circular:



Fuente: Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa Bruselas, 25.9.2014 COM (2014) 398 final.

Las empresas y los consumidores son los actores clave en la transición. Es preciso conectar mejor las decisiones tomadas «aguas arriba» y «aguas abajo» en la cadena de valor, ofreciendo incentivos coherentes entre productores, inversores, distribuidores, consumidores y recicladores, garantizando una distribución equitativa de los costes y beneficios⁴⁰. Por ello la Agenda del Consumidor Europeo considera necesaria la unificación de criterios para permitir a los ciudadanos una elección bien fundamentada y combatir las declaraciones ambientales engañosas e infundadas tanto de empresas como de productos.

Es fundamental el desarrollo del conocimiento, la comprensión y la sensibilización de los ciudadanos respecto a los beneficios que puede procurar una industria de alta eficiencia energética.

³⁸ Dictamen del comité económico y social europeo sobre la «comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos» COM(2011) 571 final

³⁹ Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa Bruselas, 25.9.2014 COM (2014) 398 final

⁴⁰ Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa Bruselas, 25.9.2014 COM (2014) 398 final

En la UE todavía generamos unas cinco toneladas de residuos por persona y año por término medio, y sólo se recicla eficazmente poco más de un tercio de ese volumen. Un uso adecuado permitirá satisfacer entre el 10 y el 40% de la demanda de materias primas, además de contribuir al cumplimiento del objetivo de reducción en un 40% de los gases de efecto invernadero fijado para 2030⁴¹. Por este motivo, tanto la UE como los países miembros están adoptando compromisos para reciclar los residuos convirtiéndolos en una fuente importante y fiable de materias primas y en último término como fuente para producir energía una vez se hayan convertido en materiales no reciclables. A fin de reforzar este modelo jerárquico de gestión de los residuos la UE ha desarrollado y está en proceso de implantación de la Estrategia de bioeconomía. Con ello se pretende promover el uso sostenible e integrado de recursos y los flujos de residuos para entre otros, generar bioenergía⁴².

Para facilitar la transición la Comisión Europea ha articulado un paquete de medidas sobre la economía circular que incluye propuestas legislativas revisadas sobre residuos, así como un completo plan de acción. Las propuestas sobre residuos establecen una visión a largo plazo, clara y ambiciosa, respecto al aumento del reciclado y la reducción de los vertidos, proponiendo al mismo tiempo medidas concretas para abordar la mejora de la gestión.

El plan de acción completa estas propuestas estableciendo medidas que abordan todas las fases del ciclo de vida de un producto. Desde la producción y el consumo a la gestión de los residuos y el mercado de materias primas secundarias. El plan de acción también incluye medidas centradas en los obstáculos al mercado existentes en sectores o flujos de materiales específicos, como los plásticos, los residuos alimentarios, las materias primas críticas, la construcción y la demolición, la biomasa y los bioproductos, así como medidas horizontales en ámbitos como la innovación y la inversión.

La Confederación Europea de Sindicatos (CES) comparte con la UE la idea de que el modelo lineal de producción y consumo además de ser altamente impactante para el medio, es insostenible ya que esquilma los recursos de los que disponemos y conduce a mayores problemas en términos económicos y de empleo. Como consecuencia de ello, la CES ha apoyado el objetivo de una economía circular en la Unión Europea, que no sólo hará que nuestra economía sea más sostenible, sino que también contribuirá a la creación de empleo a través de nuevas actividades y la mejora de la eficiencia de recursos.

La economía circular, en combinación con el desarrollo de la economía verde e hipocarbónica transformará profundamente el mercado de trabajo. Por lo que para garantizar la transición justa y empleos de calidad, se habrá de incentivar la participación de los trabajadores, la adaptación de las capacidades y habilidades de los trabajadores a los retos ambientales y garantizar una fuerte protección social y el respeto de todos los derechos humanos y laborales. La CES apoya también la participación de los interlocutores sociales en el desarrollo ulterior de la economía circular. El diálogo social a todos los niveles es imprescindible para asegurar una transición justa. La Comisión Europea debe adoptar medidas para estimular este diálogo.

Las autoridades públicas tienen un papel clave que desempeñar, en particular, mediante el establecimiento de un ejemplo a través de la utilización sistemática de la contratación pública ecológica, sobre la base de criterios de selección que refleja un alto nivel de protección del

⁴¹ SWD(2014) 207

⁴² European Commission Innovating for Sustainable Growth-A Bioeconomy for Europe Luxembourg: Publications Office of the European Union ISBN 978-92-79-25376-8. doi 10.2777/6462

medio ambiente. También con la eliminación gradual de las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente, así como una ecologización de la política fiscal deben ser también factores clave de la transición hacia una economía circular.

La Comisión Europea afirma que la economía circular e hipocarbónica creará puestos de trabajo. En este sentido la CES recuerda que ya la estrategia de empleo verde de la UE identificó correctamente la mayor parte de los retos que deben abordarse para integrar mejor el empleo y las políticas ambientales deben apoyarse en un conjunto adecuado de instrumentos del mercado de trabajo.

Por tanto, los programas de educación y formación deberán revisarse para satisfacer las necesidades del nuevo mercado de trabajo de la economía verde, circular e hipocarbónica y hacerlos parte de la educación general y la formación continua y ocupacional. Además, Los interlocutores sociales deberán participar de manera más amplia y eficaz en los asuntos relacionados con la gestión del medio ambiente, la energía y el uso de recursos y los aspectos de salud, seguridad y riesgos en el lugar de trabajo de los nuevos sectores verdes emergentes así como en el desarrollo de planes de formación que garanticen la capacitación de los trabajadores para el desarrollo de los nuevos requerimientos de la economía verde.

La calidad de los puestos de trabajo creados es otra fuente de preocupación para los sindicatos. Garantizar la salud y seguridad en el trabajo, debe ser un objetivo integrado en las medidas de transición del modelo productivo⁴³. El cambio hacia una economía hipocarbónica no puede conducir a la creación de puestos de trabajo precario, con malas o muy malas condiciones y con nuevos riesgos. La creación de empleo no puede seguir el actual y peligroso camino que se ha implantado en algunos sectores de generación de falsos autónomos que supone amplios beneficios para el empresario y una mayor desprotección del trabajador dificultando su representación y defensa de sus derechos. Tampoco el cambio de modelo hacia una economía circular debe mantener la actual senda de precariedad del empleo que supone la proliferación de contratos temporales.

El sello distintivo del cambio de modelo hacia una economía verde, circular e hipocarbónica, más allá de la ecologización, ha de ser la del empleo digno y de calidad. De no ser así podríamos estar hablando de un “Greenwhasing” laboral.

El marco actual, con la aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible por Naciones Unidas y de Agenda 2030, así como del Acuerdo de París y en la UE la aprobación del paquete de medidas de la UE hacia una economía Circular, ha revitalizado en cierta medida las políticas ambientales y de sostenibilidad españolas.

Estamos asistiendo al desarrollo y publicación de estrategias y programas en este sentido como son el PEMAR y la Estrategia Española de Bioeconomía. Y se está avanzando, además de hacia la promulgación de la ya citada Ley de Cambio Climático y Transición Energética, en la creación de la Estrategia Española de Economía Circular que dé respuesta al paquete de medidas de la UE en materia de Economía Circular.

Para el desarrollo de la Estrategia Española de Economía Circular es necesario un proceso participativo que involucre a todos los actores, a fin de poder definir estrategias y acciones

⁴³ European Commission consultation on the Circular Economy ETUC contribution (Register ID number: 06698681039-26) August 2015

ambiciosas y concertadas que puedan ser implementadas de manera más eficaz. Esta estrategia tal como se expone en el Informe sobre Economía Circular de la Fundación COTEC tendrá que enfrentar los siguientes retos principalmente⁴⁴:

- Políticas. Desarrollo y armonización de legislaciones y normativas a nivel nacional y regional, con las principales líneas estratégicas de legislación Europea, que puedan incluir temas claves como las compras verdes, tanto públicas como privadas.
- Fiscalidad. Reforma y definición de impuestos e incentivos combinados por la reducción de insumos materiales/energéticos y emisiones, incentivando también patrones virtuosos en la fase de producción y de consumo, considerando también el rol de administraciones públicas no estatales/regionales, como las ciudades, así como el potencial en la creación de nuevos empleos.
- Formación. Definir estrategias a largo plazo como la introducción en todos los grados escolares de elementos educativos por el consumo responsable, y a corto plazo como sistemas/incentivos por la formación profesional continua, sean públicos o privados, el soporte a la creación de nuevos modelos de negocios, al desarrollo y a la utilización de nuevas tecnologías.

Desarrollar tecnologías, productos y servicios más respetuosos con el medio ambiente puede constituir una importante oportunidad para el sector empresarial en España. Puede generar nuevas ventas, valor añadido y puestos de trabajo en las cadenas de valor respetuosas con el medio ambiente y mejorar la posición de España de cara a un futuro⁴⁵.

Se deberá seguir fomentando la entrada de nuevas empresas dotadas de tecnologías más respetuosas con el medio ambiente, optimizando la utilización de la tributación, las subvenciones y demás instrumentos, para asegurar que los precios del mercado reflejen más fielmente los costes y los beneficios medioambientales de las diferentes actividades.

Aún queda mucho por hacer, para lo que se requieren acciones reforzadas y de mayor alcance. El marco estratégico futuro precisa asumir el reto político y social para impulsar la economía verde en un modelo de desarrollo más sostenible ambiental y socialmente con creación de empleos verdes y como respuesta estratégica al cambio global en un paso desde los compromisos no vinculantes a los vinculantes, desde las declaraciones a los compromisos éticoambientales.

Se habrá de recurrir a una amplia gama de instrumentos transversales de aplicación e incentivación como desarrollar una política fiscal más equitativa, fomentar los contratos públicos ecológicos, suprimir progresivamente los subsidios que no tengan en cuenta los efectos perjudiciales para el medio ambiente, respaldar la investigación y la innovación ecológica, internalizar los costes medioambientales, innovar mediante otros incentivos basados en el mercado, así como solicitar la participación activa de los consumidores y de los trabajadores en la transición⁴⁶.

Alemania propone la transferencia de la carga impositiva del trabajo a la utilización de recursos, facilitando así el mantenimiento de los empleos existentes y la creación de otros

⁴⁴ Situación y evolución de la economía circular en España. Fundación COTEC. 2017

⁴⁵ OECD (2014), OECD Economic Surveys: Spain 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2014-en

⁴⁶ Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema «fomento de la producción y el consumo sostenibles en la UE» (dictamen exploratorio)

nuevos en muchos sectores económicos. La idea es poner en práctica el lema de la Comisaria Hedegaard, «Grava lo que consumes, no lo que ganas», y trasladar la carga tributaria del trabajo a la utilización de recursos, reduciendo los costes laborales para los empresarios y facilitando la creación de nuevos puestos de trabajo, no solo en «nichos ecológicos», sino en muchos sectores económicos⁴⁷.

La idea de implantar los impuestos ambientales, es que las actividades económicas revelen los verdaderos costes de producción y consumo y reflejarlos en los precios del mercado, según el principio de «quien contamina paga». Este es el planteamiento que se ha adoptado, por ejemplo, en Polonia, donde las empresas que contaminan deben abonar un importe a un Fondo nacional para la protección del medio ambiente y la gestión del agua, que a su vez se utiliza para incentivar programas de sostenibilidad.

Pero debemos ser conscientes de que el camino que nos queda por andar es un camino de todos. También es preciso un aumento en la sensibilización de la población que favorezca un cambio de comportamiento en sus hábitos de consumo, especialmente en las comunidades urbanas, con el fin de reducir la presión sobre el medio ambiente, promoviendo modelos de consumo más sostenibles. Hay que perseguir y fomentar nuevos comportamientos de consumo, comercio y producción suprimiendo subvenciones perjudiciales para el medio ambiente.

La transición a una economía circular e hipocarbónica debe tener en cuenta las consecuencias sociales, especialmente en términos de empleo. La Comisión ha afirmado que la evolución del empleo en la economía ecológica ha sido positiva durante toda la recesión y, según las previsiones, esta tendencia se mantendrá bastante sólida. La eficiencia energética y los sectores de las energías renovables podrían crear, por sí solos, cinco millones de puestos de trabajo de aquí a 2020⁴⁸.

En este sentido la industria desempeña un papel necesario y prioritario en la transición hacia una economía hipocarbónica y ecológica que utilice eficientemente los recursos de aquí a 2050. La industria en general tiene un efecto multiplicador sobre la economía, generando en media de forma directa e indirecta 1,61 € de PIB y 1,43 empleos por cada euro de PIB y empleo directo⁴⁹. No obstante, hay sectores que destacan por su contribución al PIB y el empleo y por su efecto tractor, incluyendo automoción, metal y alimentación y bebidas. Otros sectores como el químico y farmacéutico, el de electrónica y TIC o el de maquinaria pueden ser clave por su potencial de crecimiento a futuro.

Sin embargo, para tener éxito se necesita avanzar hacia sectores industriales y de servicios innovadores, sostenibles y competitivos, más basados en el conocimiento y las nuevas

⁴⁷ Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema instrumentos de mercado destinados a lograr una economía hipocarbónica y eficiente en el uso de los recursos en la UE (dictamen de iniciativa)

⁴⁸ Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema instrumentos de mercado destinados a lograr una economía hipocarbónica y eficiente en el uso de los recursos en la UE (dictamen de iniciativa)

⁴⁹ Claves de la competitividad de la industria española. PWC, 2015

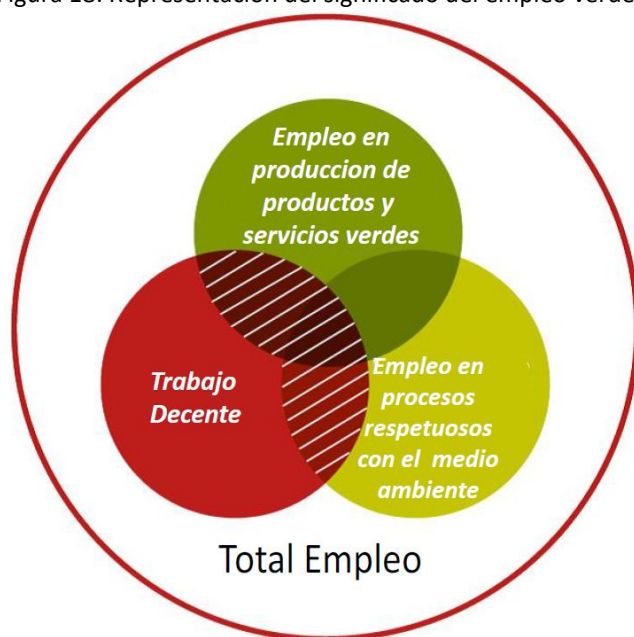
tecnologías y con un mayor valor añadido, que estén financiados mediante un ambicioso plan de inversión, si se quiere garantizar el crecimiento industrial y la creación de empleo”⁵⁰.

Sin una industria competitiva, ni España, ni Europa van a ser capaces de lograr un mayor desarrollo y más empleo. Por ello, el CESE apoya el objetivo europeo de que la industria llegue a constituir el 20%, pero este 20% debe ir acompañado del cumplimiento de los objetivos ambientales y sociales. Es decir el desarrollo industrial en España y Europa debe ir dirigido hacia la construcción de una industria sostenible en un modelo económico hipocarbónico y circular.

EL EMPLEO EN SECTORES DE LA ECONOMÍA VERDE

Como ya se ha apuntado a lo largo del texto, la transición a una economía hipocarbónica debería plantearse mediante un diálogo social estructurado a fin de que la nueva economía disponga simultáneamente de las competencias profesionales y la mano de obra necesarias para su desarrollo. Por otro lado nos encontramos con la dificultad de cuantificar los yacimientos de empleo que pueden generar una transición económica. Habida cuenta de la necesidad imperiosa, para la economía española de un desarrollo sostenible y generador de empleo, se deberá ofrecer una mejor definición de competencias y empleos verdes que permitan análisis más claros y ejercicios de prospectiva que faciliten no solo la definición de nuevos perfiles profesionales, sino también la reconversión de perfiles profesionales en declive.

Figura 18: Representación del significado del empleo verde



Fuente: IOT, 2013

Nota: Los empleos verdes son los que caen en la interfase de las tres esferas.

La promoción de empleos verdes debe realizarse mediante una combinación de incentivos y sanciones que deberían proporcionar los recursos necesarios sin gravar de manera significativa las arcas públicas. La transición significará pérdida de puestos de trabajo en la denominada economía marrón pero el balance final entre los empleos creados en la nueva economía verde

⁵⁰ Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones para un renacimiento industrial europeo COM (2014) 14 final.

frente a los perdidos en la vieja economía marrón será positivo dado que el mayor potencial de desarrollo reside en todas las actividades y empleos tradicionales, que pueden hacerse más ecológicos.

Por esta razón, los recursos públicos deberían utilizarse inicialmente para ayudas a quienes pierdan su puesto de trabajo en los sectores de los denominados empleos de la economía marrón, que producen altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminación. Una parte importante deberá dedicarse a la formación profesional, a través de itinerarios formativos adecuados, que deberían configurar la formación a lo largo de toda la vida siendo empresa y sindicatos los responsables de orientar las actividades de formación para obtener resultados óptimos.

Actualmente los empleos verdes en Europa ascienden a 4,6 millones si se consideran las actividades ecológicas en sentido estricto; a ellos habría que añadir otros 8,67 millones, si incluimos las actividades relacionadas con recursos naturales como la silvicultura o el ecoturismo (equivalente al 6% de las personas con empleo en la UE). Si se utiliza una definición más amplia se alcanzan cifras muy elevadas, con un total de 36,4 millones de trabajadores, lo que representa el 17% de la fuerza laboral, incluidos también los empleos indirectos e inducidos (GHK et al., 2007).

En España según se expone en la hoja de ruta de cambio climático para los sectores difusos, se aprecia que la generación de empleo es especialmente intensa en el sector residencial por la alta mano de obra necesaria para implementar las medidas de rehabilitación. Esta generación de empleo conjunta es progresiva y alcanza niveles cercanos a 70.000 empleos año.

En cuanto a la inversión necesaria para la generación de empleo, la misma hoja de ruta concluye que el sector residencial es el que más inversión inicial necesita, le sigue el sector del transporte y el sector industrial se encontraría en tercera posición.

Empleo verde en el sector de la construcción

Los edificios consumen 32% de la energía global y producen 19% de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía, en tanto que la industria de la construcción produce 30–40% de los desechos en todo el mundo.

Si bien el desarrollo del empleo verde en el sector en gran medida se encuentra ligado a la rehabilitación del parque de vivienda existente. Según indica el informe de ITeC (instituto de tecnología de la Construcción), a escala europea la rehabilitación es el segmento con unas perspectivas menos dinámicas para los próximos años, fundamentalmente porque la mayor parte de su desarrollo se encuentra en la rehabilitación residencial, que precisa de ayudas públicas para poder llevarse a cabo. Es decir, es necesario mejorar la cuota de I+D en el sector de la construcción como instrumento para impulsar la productividad. En este sentido, la tecnología medioambiental puede convertirse en uno de los motores de un nuevo desarrollo.

No obstante informes realizados por diversos organismos aventuran que, con datos conservadores, se podría contar con un potencial de 105.000 puestos de trabajos estables alcanzando en 2040 la rehabilitación de un 58% del parque de viviendas actual. Uno de estos estudios elaborado por Albert Cuchí y Peter Sweatman titulado “Una visión-país para el sector de la edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda” concluye que si

se rehabilitasen 10 millones de viviendas de aquí al año 2050 se generarían hasta 130.000 empleos directos estables entre 2014 y 2050⁵¹.

Más allá de este dato que nos puede parecer muy alejado y poco práctico, el informe elaborado por UGT-MCA-Madrid y UGT-Madrid sobre el impacto de la rehabilitación de vivienda en el sector de la construcción, nos ofrece los siguientes datos más aproximados a la realidad:

- El sistema de ITE para las 2.942.704 de viviendas cada 10 años, genera trabajo estable para 5.650 profesionales de forma constante.
- Se podría generar 50 el número de empleos estables y de calidad por cada millón de euros de inversión en Reforma, Rehabilitación y Regeneración urbana. La actuación en unas 250.000 viviendas por año, con una media de 15.000 € por intervención (desde la pequeña reforma hasta la rehabilitación integral) puede suponer 135.000 empleos directos.

Los principales retos a los que el sector se enfrenta para alcanzar este objetivo son⁵²:

- Adecuar el contexto normativo, financiero, humano y técnico para poder realizar un proyecto ambicioso y nacional de rehabilitación del parque de edificios y viviendas.
- Definir un nuevo plan de acción adaptado a los retos actuales donde se definan objetivos ambiciosos.
- Se debiera fomentar un convenio entre colectivos profesionales y empresariales y los Ayuntamientos (FEMP) a tal fin. Se debe fijar primero el censo de vivienda, después realizar las ITE's y, más tarde, generar empleo en las obras derivadas de las medidas a adoptar sugeridas por las ITE's.
- Desarrollar fórmulas de financiación y la colaboración con empresas privadas.
- Conseguir revalorizar el concepto de rehabilitación para "aumentar el valor de la vivienda".
- Pasar del concepto de usuario únicamente consumidor a usuario productor y consumidor de energía gracias a las energías renovables.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Mejora en la eficiencia en los procesos del cemento y el acero.
- Desarrollo de modelos económicos circulares para el sector.
- La definición y puesta en marcha de un amplio plan de formación.
- La definición y puesta en marcha de un plan de sensibilización.

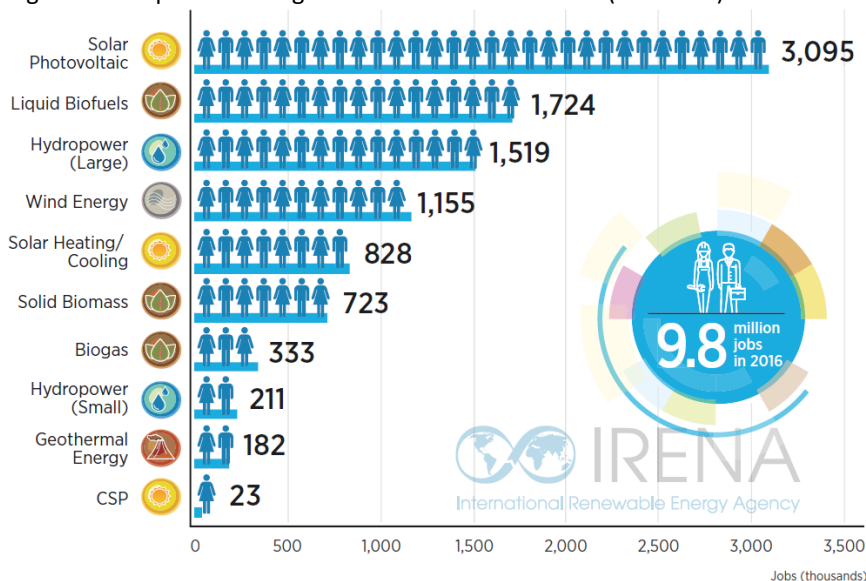
Empleo verde en el sector de las energías renovables

Según estima la agencia internacional de energía renovable (IRENA por sus siglas en inglés) en su revisión anual de 2017, la energía renovable en 2016 empleó a 9,8 millones de personas, directa o indirectamente, en todo el mundo (excluyendo las grandes hidroeléctricas) lo que supone un aumento del 27% respecto a 2014.

⁵¹ Estudio y propuesta de UGT-MCA-Madrid y UGT-Madrid sobre la rehabilitación de viviendas. UGT, 2015

⁵² Estudio y propuesta de UGT-MCA-Madrid y UGT-Madrid sobre la rehabilitación de viviendas. UGT, 2015

Figura 19: Empleo en energías renovables en el mundo (año 2014)



Fuente: Elaboración propia a partir de Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2015 IRENA

En España, en 2014 el sector de las energías renovables aportó al Producto Interior Bruto (PIB) español un total de 7.387 millones de euros, contribuyó a las arcas del Estado con una aportación fiscal neta de 970 millones de euros, redujo nuestra balanza comercial al presentar unas exportaciones netas de 2.316 millones de euros, invirtió 216 millones de euros en I+D+i y evitó importaciones energéticas por valor de 8.469 millones de euros⁵³.

En cuanto al empleo, el informe anual de EurObserv'ER "The state of renewable energies in europe edition 2016 16th" indica un pequeño crecimiento de 3.900 empleos en España, un dato significativo ya que invierte la tendencia de los últimos años. Este ligero incremento del empleo es producto fundamentalmente de la conferencia climática de París, las políticas climáticas y energéticas más ambiciosas en China e India ya que el mercado interior se encuentra estancado producto de un marco político estatal y europeo poco claro para los inversores.

Desde esta perspectiva, inversiones en desarrollo tecnológico y conocimiento generarán empleo si el compromiso de luchar contra el calentamiento global y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero continúa y estas consolidan su papel de impulsor global de soluciones de energía limpia.

Tabla 4: Empleo actual en España en Energías Renovables 2016

Eólica	Biomasa	Bombas de calor	Fotovoltaica	Biocombustibles
22.500	15 800	7.500	6.500	7.500
Hidroeléctrica	Biogás	Solar térmica	Residuos	Geotérmica
1.600	500	4.000	450	<50
TOTAL 66.400				

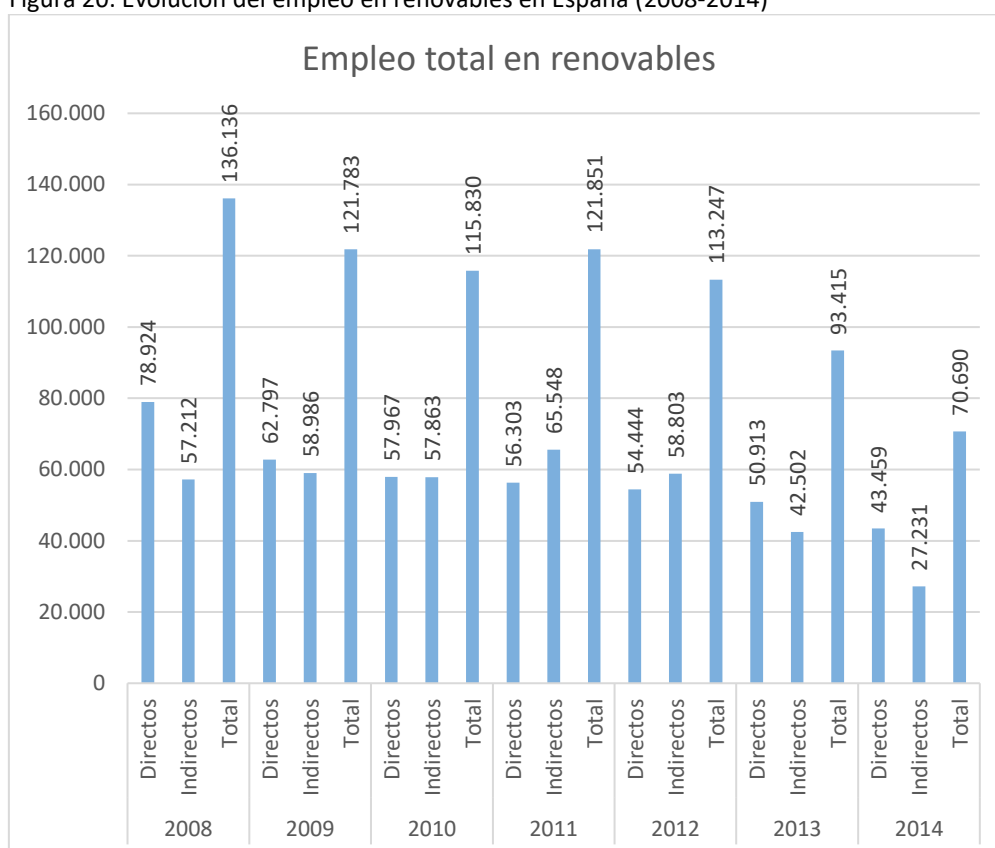
Fuente: The state of renewable energies in europe edition 2016 16th

⁵³ Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España. APPA, 2014

Según indica APPA (Asociación de Empresa de Energías Renovables), el Sector ha perdido prácticamente la mitad de los puestos de trabajo que tenía en el año 2008, cuando alcanzó el máximo histórico con un total de 136.163 personas empleadas a nivel nacional.

Este resultado es en gran medida producto de la política del Gobierno español en materia de renovables que además ha ido contracorriente de la hoja de ruta marcada por Europa desoyendo los informes de expertos que sitúan a España como un país privilegiado en recursos renovables y con alto potencial para su desarrollo industrial. Es de esperar que las iniciativas que actualmente están en marcha en materia de Economía Circular, así como la promulgación de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, puedan revertir esta situación, ofreciendo la seguridad jurídica que demandan los inversores para el desarrollo de las Energías Renovables en España.

Figura 20: Evolución del empleo en renovables en España (2008-2014)



Fuente: Estudio macroeconómico del sector de las energías renovables en España 2014. APPA, 2015

Según se apunta en el Informe 2020 RES escenarios for Europe (KEEPONTRACK!) de acuerdo con la propuesta de Planificación del Gobierno la previsión es que España incumpla su objetivo vinculante del 20% a 2020 alcanzando un porcentaje entre el 14,5% y el 16,5%. Para alcanzar los objetivos sería necesario instalar de aquí a 2020 unos 8.500 MW renovables. Ello significaría un ritmo de instalación de 1.400 MW anuales en el periodo 2015-2020⁵⁴.

Pero este escenario no se produce solo en España, en el conjunto de la UE se prevé que no volverán a producirse las altas tasas de crecimiento en el empleo observadas en la primera

⁵⁴ Estudio macroeconómico del sector de las energías renovables en España 2014. APPA, 2015

década del siglo. Sólo una firme apuesta para el cumplimiento de los objetivos de la UE 2050 estimulará la revitalización de las energías renovables.

No obstante, aun considerando este escenario en el que no se alcanzan los objetivos del 20%, fruto principalmente de la desinversión del sector y las actuales políticas en materia energética del actual gobierno, podemos esperar que para el 2020 el empleo en el sector aumentará simplemente por la inercia de desarrollo que estiman los informes de la Agencia Internacional de la Energía.

Por otro lado el estudio realizado por Anders Wijkman y Kristian Skånberg a petición del Club de Roma sobre los beneficios del cambio climático para la sociedad y el empleo, estima que en un escenario en el que se apueste por una reducción del 50% en las emisiones de carbono basadas en el fomento de las energías renovables, podrían llegar a generarse 100.000 nuevos empleos en España⁵⁵.

Empleo verde en el sector del transporte

En este sector la crisis se ha dejado sentir con gran intensidad. No obstante, en España parece haber resistido mejor a la crisis que el conjunto del sector industrial. La pérdida de empleo del sector es del 20%, frente al 28% en el conjunto del empleo industrial español⁵⁶.

Cabe esperar un aumento regular de la actividad ferroviaria, tanto por lo que se refiere al transporte de pasajeros como al de mercancías. Para el año 2030 la UE prevé un aumento de 1.200.000 puestos de trabajo en el transporte de pasajeros y de 270.000 en el transporte de mercancías, frente a una reducción de unos 700.000 empleos en el transporte por carretera⁵⁷.

En la actualidad estamos asistiendo a una revolución en la industria del transporte y la logística, vemos como se empieza a consolidar el vehículo eléctrico como una alternativa firme al vehículo de combustión, asistimos también a una nueva forma de movilidad en las ciudades con una apuesta por la desmaterialización del transporte. Más allá de la esperada apuesta por el transporte público colectivo, estamos asistiendo al desarrollo de nuevas modalidades de transporte público eléctrico promovido por las grandes empresas automovilísticas como Mercedes Benz, y PSA.

Estas iniciativas junto con las nuevas políticas de movilidad locales, hacen prever que el sector vuelva a ser una vez más una importante fuerza motriz en la transición hacia una economía baja en carbono.

Más allá del empleo que representa la industria del automóvil, el sector del transporte supone una fuente generadora de empleo mucho más amplia. Según se extrae del informe anual del observatorio de la logística y el transporte en España 2016, publicado en marzo de 2017, la ocupación en el transporte, la logística y la ingeniería civil alcanzó los 870 mil ocupados, lo que supone un crecimiento del 2,05% respecto del año anterior. Los subsectores directamente relacionados con el transporte y la logística (transporte terrestre, marítimo, aéreo y almacenamiento y actividades anexas) totalizaron 763 mil ocupados en 2015, un 1,58%

⁵⁵ The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. Anders Wijkman and Kristian Skånberg. Club de Roma. 2014

⁵⁶ Informe El sector de fabricación de equipos y de componentes para automoción en España, 2015

⁵⁷ Estudio de Syndex, ETUC, 2007

respecto a 2014, alcanzando, para el conjunto de la actividad, el 4,27% del empleo total en España⁵⁸.

Empleo verde en la industria

La crisis económica ha puesto de relieve la importancia de la industria para la estabilidad económica, el empleo, la innovación y las prestaciones internacionales de las economías europeas. A la industria se deben más del 80% de las exportaciones europeas y el 80% de la investigación y la innovación privada. Cerca de un 15 % de los puestos de trabajo en la UE se encuentran en la industria; además, cada empleo en el sector manufacturero genera entre 1,5 y 2 empleos en otros sectores⁵⁹. Asimismo, los empleos en el sector industrial son actualmente puestos de trabajo de alta calidad, con salarios situados por encima de la media. La industria no constituye un objetivo en sí misma, más bien es un medio para crear empleo y preservar un buen nivel de vida.

El concepto de empleo verde es relativamente dinámico, dado que la línea que separa a los empleos verdes y a los no verdes depende de los procesos de innovación tecnológica. Por tanto, no son sólo empleos verdes los relacionados con algunos de los nuevos sectores emergentes, sino todos aquellos derivados del enverdecimiento de procesos de producción y productos en todos los sectores.

La innovación tecnológica es directamente proporcional al desarrollo de la economía verde de forma que aquellas empresas que tomen el camino del enverdecimiento de la economía implantarán nuevas tecnologías e innovaciones en sus formas de ser, hacer y producir. Con ello también se les facilita el camino para conseguir impulso financiero, público y privado dado que contribuirán al desarrollo competitivo del país.

Pero aun adoptando el postulado de la innovación tecnológica como válido y esencial para desarrollar la economía verde, circular e hipocarbónica, consideran necesaria, para que la innovación sea un valor competitivo, que el modelo de organización empresarial debe tener en cuenta prácticas que incentiven la implicación de sus trabajadores.

Sobre todo teniendo en cuenta que las estrategias de adaptación al cambio climático son estrategias a largo plazo, la empresa debe aprovechar la participación de los trabajadores como fuerza garante de una implantación y desarrollo eficaz de las estrategias. Esto supone un reto para modernizar el sistema de relaciones laborales y de negociación colectiva y su relación con la gestión empresarial.

Así el CESE en su comunicación sobre La economía verde y el fomento del desarrollo sostenible en Europa concluye que la participación de los trabajadores en las empresas es uno de los principales elementos que favorece el liderazgo tecnológico en muchos sectores y que en gran medida, las dificultades de innovación tienen que ver fundamentalmente con estructuras organizativas rígidas que conciben al trabajador como una mera herramienta. Por ello también es sumamente importante disponer de capacidades y cualificaciones apropiadas a todos los niveles.

⁵⁸ Informe anual del observatorio de la logística y el transporte en España 2016. Ministerio de Fomento 2017

⁵⁹ Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones – por un renacimiento industrial europeo com(2014) 14 final

Dentro del sector industrial, la industria química y petroquímica es líder en inversión de I+D+I y protección del medio ambiente, aglutinando el 20% de las inversiones nacionales en este ámbito encontrándose en plena fase de transformación, relacionada con la aplicación de los reglamentos REACH y CLP. La actualidad del sector está influenciada por las nuevas directivas, normativas y regulaciones ambientales, que exigen una mayor protección del medio ambiente, mayor eficiencia en el uso de materias primas, minimización y reutilización de residuos, menores emisiones contaminantes y nuevas alternativas en procesos productivos de menor riesgo. En este contexto, se desarrollan nuevas metodologías de tratamiento de efluentes, la aplicación de nuevas tecnologías y biotecnología.

Pero las exigencias ambientales si bien son motor para la creación de una línea de química verde y con ella nuevos puestos de trabajo, también están dando lugar a la aparición de nuevos riesgos. Se aprecia en cierta medida un desplazamiento general de nuevos centros productivos en países emergentes, procesos de concentración con disminución o mayor especialización de las pymes y un aumento de la subcontratación y externalización de servicios.

En este mismo sentido, el sector cementero ha realizado importantes inversiones para reducir sus emisiones que han dado como resultado una importante reducción de las emisiones de CO₂ por tonelada de cemento producido desde 1975 hasta la actualidad. No obstante, sus emisiones siguen siendo elevadas por lo que continúa trabajando para disminuir sus emisiones específicas por tonelada de cemento⁶⁰.

Por tanto su contribución en el desarrollo de la nueva economía verde, hipocarbónica y circular se centrará en:

- Mejorar la eficiencia energética de algunas instalaciones.
- Optimizar las adiciones y fomento de cementos tipo II, III y IV para usos comunes.
- Optimizar el mix de combustibles fósiles.
- Potenciar el uso de residuos como combustibles alternativos. Considerando esta como la principal vía de mejora pendiente de desarrollar por el sector cementero español.
- Desarrollar nuevas materias primas que reduzcan el ratio de emisión por la reacción química de descarbonización.

Otros sectores industriales con especial relevancia en la transición hacia una economía hipocarbónica son el sector metalúrgico de productos no metálicos y el sector siderúrgico. En ambos casos, varios estudios han demostrado que las materias primas y la energía representan los factores de competitividad más importantes para estas industrias. En función del subsector de que se trate, los costes de la energía y las materias primas oscilan aproximadamente entre el 50% y el 90% de los costes totales. Los precios de las materias primas oscilan entre el 30% y el 85% de los costes totales, mientras que los de la energía oscilan entre el 2% y el 37%. Por lo

⁶⁰ Estudio del impacto de la propuesta de Modificación de la directiva de comercio de Emisiones en el sector cementero español. Garrigues Medio Ambiente, 2013

que se refiere a las materias primas, el reciclado de la chatarra tiene la misma importancia para la producción de metal que la utilización de minerales y concentrados⁶¹.

La Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal, CONFEMETAL, fija tres grandes áreas de actuación en las que se centran los mayores retos para revertir la actual tendencia de decadencia industrial y recuperar un crecimiento sostenible que permita crear empleo estable y de calidad: I+D+i, Energía y Empleo y Asuntos Sociales.

Un caso especial lo representa la industria del vidrio ya que se trata de uno de los sectores que más contribuyen a la llamada “economía local”, ya que casi un 90% de las materias primas utilizadas en su producción son de origen nacional, lo que no solo fomenta la economía de la zona sino que reduce el impacto medioambiental generado por el sector, además de impulsar la creación de más de 3.000 puestos de trabajo directos en aquellas regiones en las que se encuentran localizados los centros de producción⁶².

Además de sus aspectos económicos, el informe presenta a esta industria como un claro ejemplo de “Economía Circular”, basado en un modelo que fabrica productos reduciendo la necesidad de materias primas y energía, al tiempo que evita las emisiones y la generación de residuos.

Empleo verde como fuente de productividad y de empleos de calidad

En opinión del Comité Económico y Social de la UE y de la Confederación Europea de sindicatos, hay que elaborar nuevos estudios sobre la relación entre calidad de la vida laboral, innovación y los empleos verdes. En la transición hacia una economía hipocarbónica deben garantizarse unas cualificaciones actualizadas y la disponibilidad de empleos altamente cualificados para evitar, en la medida de lo posible, la discontinuidad o la temporalidad del empleo.

De acuerdo con estudios de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound) y del Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (Cedefop), las inversiones de las empresas europeas en capital humano son, desgraciadamente, demasiado escasas. De las empresas que sí forman a sus trabajadores, apenas el 26% prevé las capacitaciones profesionales que necesitarán en el futuro⁶³. En la mayor parte de los casos, el éxito de la innovación de productos y servicios pasa también por una innovación funcional o relacionada con el entorno laboral.

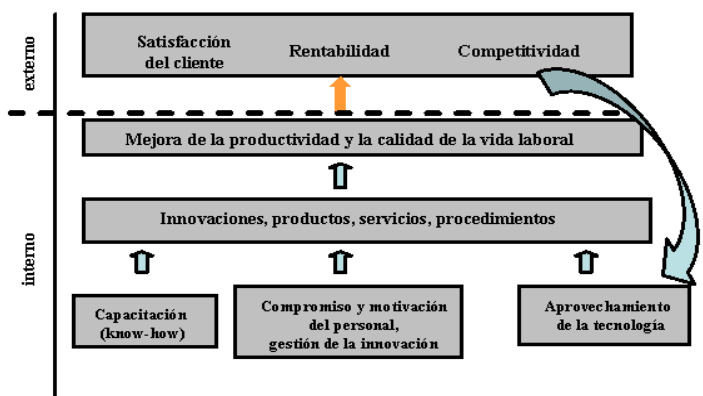
Según muestran los estudios de la Organización Sindical Central de Dinamarca, el obstáculo más común con que se encuentran las innovaciones en los lugares de trabajo es la falta de motivación entre los responsables de la dirección, ya que no se considera necesario introducir mejoras. Otros obstáculos son la falta de información correcta, escasa capacidad para introducir cambios y los hipotéticos riesgos financieros relacionados con estas transformaciones. Una última barrera la constituye, además, el temor de los trabajadores ante los cambios, especialmente si en su puesto de trabajo no existe una cultura participativa.

⁶¹ Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema: “las transformaciones industriales para desarrollar industrias sostenibles de gran consumo energético que cumplan con los objetivos de uso eficaz de los recursos de la estrategia europea 2020”

⁶² ANFEVI, 2015

⁶³ Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema «lugares de trabajo innovadores como fuente de productividad y de empleos de calidad» (dictamen de iniciativa)

Figura 21: Capacidad innovadora y éxito en la organización



Fuente: Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema «lugares de trabajo innovadores como fuente de productividad y de empleos de calidad»

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE EMPLEO

En un escenario en el que se consiga reducir el 50% en las emisiones de carbono, se alcance una economía un 25% más eficiente en comparación con la demanda de energía primaria para del 2010 y un 25% más eficiente en cuanto a los materiales, sustituyendo la mitad de los materiales vírgenes usados con materiales reciclados y duplicando el producto-vida útil de los productos de consumo de larga vida, se estima que la generación de empleos en España sería superior a los 400.000.

Tabla 5: Generación de Empleo para España según análisis de modelo The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear.

	Reducción de Emisiones	Eficiencia Energética	Eficiencia en el uso de los recursos	Éxito en los tres objetivos
Reducción de Emisiones	- 50,1%	- 31%	- 10%	- 69%
Empleos Generados	Más de 100,000	+ 200,000	+> 200,000	+ > 400,000
Incremento del PIB	+ 0,7 de PIB	+ 0,4 de PIB	+ > 1 % de PIB	+ > 2 % de PIB

Fuente: The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. Authors: Anders Wijkman and Kristian Skånberg. 2017

Todos los escenarios planteados suponen una reducción de emisiones de CO₂ que a su vez son generadores de empleo por si solos, pero a medida que los tres escenarios se apoyan y refuerzan mutuamente es probable que las emisiones de carbono se reduzcan casi un 70% en España generando más de 400.000 empleos lo que supondría a su vez que las tasas de desempleo podrían reducirse a cerca del 15%.

El escenario de renovables lleva a una reducción estimada del 50% en las emisiones de carbón implica el uso de residuos agrícolas y forestales como fuentes de energías renovables, pudiendo generar hasta 15.000 nuevos empleos con la particularidad de que se crearán, sobre todo en regiones rurales, donde el desempleo es a menudo más alto que en las zonas urbanas. En total, podrían crearse hasta 100.000 puestos de trabajo en España.

En cuanto al escenario de cumplimiento de la eficiencia energética, por si solo es probable que consiga una reducción de emisiones en aproximadamente un 30% que llevaría asociada la

generación de 200.000 empleos en España. Este aumento del empleo se estima que en parte será de carácter temporal. Sin embargo, duraría muchos años, probablemente un par de décadas, durante el cual se llevarán a cabo las inversiones necesarias en la rehabilitación de edificios antiguos y otras mejoras de eficiencia.

En cuanto a la última de las acciones posibles, el escenario de eficiencia en el uso de los recursos se estima que reduzca las emisiones de carbono entre un 3 y un 10% pudiendo generar un total de más de 200.000 empleos.

DESAFÍOS LABORALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Como ya se ha apuntado a lo largo del documento, partiendo del objetivo de mantener el aumento de las temperatura por debajo de los 2°C, nos encontramos en la necesidad del desarrollo de una hoja de ruta para conseguir una reducción del 80% de las emisiones internas de gases de efecto invernadero para el año 2050, lo que implica reducciones internas de emisiones del orden de un 40% y un 60% para 2030 y 2040 respecto de los niveles de 1990.

Para lograr todos estos objetivos se requerirá una inversión adicional pública y privada de alrededor de 270.000 millones de euros anuales durante los próximos cuarenta años. Sin embargo, en la actualidad nos encontramos con que los gastos en investigación e innovación (I+i), se han reducido considerablemente. En la UE, el gasto en investigación y desarrollo (I+D) sigue estando casi un punto porcentual por debajo del objetivo del 3% y la previsión para 2020 parece situarse en el 2,2 %, afectada negativamente por el bajo nivel de inversión privada y los objetivos poco ambiciosos que han fijado los Estados miembros. En España el escenario es aún peor representando el 1,24% del Producto Interior Bruto (PIB) en 2013⁶⁴, frente al 1,47% del año 2010.

Es imprescindible por tanto una política industrial que fomente la integración estratégica de la cadena de valor en los distintos sectores, consolidar las industrias de alta tecnología y de tecnología media alta y los servicios intensivos en conocimientos, desarrollar un mercado que permita garantizar una competencia equitativa para las cualificaciones de nivel medio y alto, así como promover las profesiones liberales, con una especialización media y alta, mejorar y potenciar la productividad del sector público y capitalizar las oportunidades de desarrollo generadas por la economía verde y el apoyo a la transición ecológica hacia un modelo de producción y consumo coherente con el principio de desarrollo sostenible⁶⁵.

Antes de la crisis, los sectores de yacimientos de empleo verde en España eran fuertes generadores de empleo. Sin embargo, hemos visto como a consecuencia de las medidas de austeridad, la mitad de los puestos de trabajo de energías renovables se han perdido. Principalmente en solar fotovoltaica y eólica. Del mismo modo, el prometedor aumento del sector de la energía solar térmica se ha visto obstaculizado.

Por ello, se estima que las principales fuerzas motrices para lograr que España se una a la senda de cumplimiento de la hoja de ruta de Europa para la generación de una economía hipocarbónica a 2050 son las siguientes:

- Un sector eléctrico seguro, competitivo y descarbonizado Invirtiendo y haciendo un uso apropiado de las energías renovables.
- Apostar por la construcción sostenible que presenta un potencial de reducción de hasta el 90% de sus emisiones de aquí a 2050.
- Inversión en industria limpia que igual que la construcción presenta un gran potencial de reducción de emisiones (entre un 83% y un 87% hasta el año 2050).
- Desarrollar una movilidad sostenible actuando tanto en la planificación urbanística, como en la gestión de la demanda y el transporte público, así como

⁶⁴ Estadística sobre Actividades en I+D. Resultados definitivos año 2013 Nota de prensa INE 21 enero 2015

⁶⁵ Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - estrategia de adaptación al cambio climático de la UE com(2013) 216 final

facilitando la transición hacia el uso de vehículos menos contaminantes (híbridos y eléctricos) y creando sistemas fiscales que penalicen a los emisores y premien a los transportes limpios.

- Apostar por un uso sostenible de la tierra, primando prácticas agrícolas respetuosas con lo que se podrían obtener reducciones de emisiones de GEI de entre el 42% y el 49%.

RETOS DE ADAPTACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

El informe del JRC PESETA II estima que el cambio climático producirá una pérdida media de bienestar en términos de PIB del 1,8% en la UE (190 mil millones € en total), distribuido en impactos en la salud de 122 millones de euros (64% del impacto total), impactos en zonas costeras de 42 mil millones € (22% del impacto total) e impactos en agricultura de 18 mil millones € (9% del impacto total).

España, necesita encontrar fórmulas de crecimiento que permitan una mejora de la situación económica, una reducción de las cifras de paro y el bienestar de los ciudadanos, junto con el desarrollo de una economía más eficiente en el consumo de recursos y energía capaz de adaptarse a los impactos generados por los cambios en el clima.

El reto se encuentra marcado desde el 22 de enero de 2014 cuando la Comisión Europea publicó su comunicación “Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030”⁶⁶ en donde exponía los nuevos objetivos. Objetivos que posteriormente fueron respaldados por el Consejo Europeo en sus conclusiones de octubre, y que suponen, recordémoslo una vez más, alcanzar una reducción del 40% de las emisiones de GEI con respecto a los niveles de 1990, una proporción de al menos el 27% del consumo de energías renovables y una mejora de la eficiencia energética del 27 %.

Para alcanzar estos objetivos se precisará una profunda adaptación de todos los sectores productivos. Para alcanzar estos objetivos los edificios tendrán que ser reformados implantando medidas de eficiencia energética, las centrales energéticas de carbón o gas tendrán que ser retiradas, o ser equipadas con tecnología de captura y almacenamiento de carbono y las emisiones industriales, de la agricultura y del transporte necesitarán reducciones más sustanciales.

La mayoría de los modelos económicos han estimado unos costos netos para 2030 de entre el 1 y el 4% del PIB para mantenernos en el objetivo de no elevar la temperatura del planeta más de 2°C. Muy por debajo de los costos que supondría no cumplir este objetivo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha proyectado que si continúan las tendencias actuales, a medida que la población global crezca de 7 mil millones en 2010 a más de 9 mil millones en 2050, el consumo per cápita se verá más que triplicado, desde aproximadamente 6.600 dólares a 19.700 dólares por año, y el PIB global casi se cuadruplicará, con lo cual se requerirá 80% más energía. Sostener el crecimiento a esa escala solamente será posible con modelos de negocio, productos y medios de producción radicalmente nuevos.

⁶⁶ COM(2014) 15 final.

La variación de la estacionalidad y la variabilidad interanual afectarán los ciclos de cultivo y gestión de las explotaciones, lo que afecta al rendimiento y la economía rural. Se producirán cambios de delimitación de las zonas agroclimáticas y redistribución de las especies. En este sentido se esperan importantes cambios en España que afectarán principalmente al sector vitivinícola y oleícola.

Durante los próximos 15 años se espera un aumento de la demanda de la energía de entre el 20 y el 35%⁶⁷ lo que también debemos interpretar como que los próximos 15 años nos ofrecen una oportunidad para crear mejores sistemas energéticos que reduzcan los riesgos climáticos futuros.

Las medidas de mitigación o adaptación al cambio climático no pueden esperar a las decisiones políticas de ritmo casi siempre lento; deben activarse inapelablemente antes de que se inicie la tercera década del siglo XXI puesto que, en caso contrario, la inacción en este asunto convierte el problema en irreversible hacia 2060-70.

Para el territorio español es de destacar la pérdida significativa de confort climático en las regiones del centro, sur y este peninsular, incluidas las islas Baleares. Por el contrario, las regiones del Cantábrico y Cataluña mantendrían unos valores muy elevados de confort climático para el desarrollo de actividades al aire libre⁶⁸.

⁶⁷ Mejor crecimiento, mejor clima: síntesis del informe sobre la nueva economía del clima.

⁶⁸ Jorge Olcina Cantos Universidad de Alicante. Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse. Investigaciones turísticas nº 4, julio-diciembre 2012, 1-34. Issn: 2174-5609

NUEVOS RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LOS NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO.

Parece una obviedad decir que los empleos verdes deben beneficiar tanto al medio ambiente como a los trabajadores, pero cuando se analizan los nuevos yacimientos de empleo, en muchas ocasiones se olvidan ofrecer las pautas para que estos además sean puestos de trabajo seguros.

La clave para lograr el crecimiento inteligente, sostenible e integrador de la economía verde, circular e hipocarbónica, será que los puestos de trabajo generados sean decentes y seguros de conformidad con los objetivos de la estrategia de la Unión Europea para 2020.

Las investigaciones indican que los riesgos tienden a ser más bajos con un movimiento hacia una economía baja en carbono (Poschen, 2015; UNEP, ILO, IOE, y CSI, 2008). Por ejemplo, un cambio a la energía renovable evitará muchos de los graves peligros para la salud asociados con la minería del carbón, aunque algunos nuevos peligros requieren una atención especial (SVTC, 2009 y 2014; EASHW, 2011)

Así pues los principales riesgos asociados a los empleos verdes dependerán tanto de la innovación tecnológica que estos desarrollen como de la velocidad a la que se vayan acometiendo los cambios hacia la generación de un nuevo sistema productivo. Es importante que las evaluaciones de riesgos se realicen en las primeras fases del ciclo de desarrollo de las tecnologías o productos a fin de garantizar la seguridad del trabajador.

De forma general las principales innovaciones tecnológicas implicadas en los nuevos riesgos derivados de la economía verde, circular e hipocarbónica pueden resumirse como:

1. Construcción ecológica.

Los nuevos riesgos se encontrarán asociados a la mejora de la ciencia energética tanto en construcciones nuevas como en reacondicionamiento de edificios (aislamiento, ventanas que no dejan escapar el calor, ventilación con recuperación de calor, alumbrado de eficiencia energética).

En este sentido los nuevos materiales utilizados como cementos con bajo contenido de carbono y/o nanomateriales supondrán la necesidad de un estudio específico a fin de analizar sus riesgos.

La implantación de energías renovables como solar térmica para frío y calor, calefacción y refrigeración geotérmicas, energía fotovoltaica, eólica, suministro energético para la alimentación de la red, combinación de energía térmica y eléctrica supondrá la necesidad de nuevas capacidades de los trabajadores para minimizar los riesgos.

También en uso de nuevas técnicas de construcción, el uso creciente de las tecnologías de la información y de las TIC, la robótica y la automatización podrán ser generadores de nuevos riesgos de carácter psicosocial por su incidencia en la organización del trabajo.

La rehabilitación conlleva un aumento del trabajo en altura, para instalación de paneles solares y turbinas eólicas de pequeña escala, con el riesgo de que se

produzcan caídas o de exposición al plomo y al amianto a medida que se desmontan las estructuras antiguas. También aquí encontraremos riesgos asociados a la necesidad de ocuparse de una gran cantidad de materiales procedentes de demoliciones de antiguos edificios.

Pero más allá de la construcción convencional, en este escenario de adaptación al cambio climático, se desarrollará la construcción de los edificios modulares, automatizada y fuera de obra. El desarrollo de este tipo de construcción mejorará la seguridad de los trabajadores en la obra pero podrían aparecer nuevos riesgos en las fábricas donde se construyen los módulos, puesto que los trabajadores se exponen a las sustancias nuevas.

2. Bioenergía y aplicaciones de la biotecnología en el ámbito de la energía.

Los nuevos Biocarburantes, así como las nuevas técnicas de producción como la combustión de biomasa, la digestión anaeróbica para producción de biogás, la utilización de los gases de vertederos, la gasificación de biomasa o la pirolisis se asocian con nuevos riesgos químicos y físicos que habrán de recibir especial atención para mantener las medidas de seguridad del trabajador.

En este mismo sentido el uso de nuevos biocatalizadores o las nuevas biorefinerías y biotratamiento a gran escala son procesos que entrañan tantos riesgos como las refinerías convencionales aun cuando el producto de éstas sea infinitamente más respetuoso con el medio ambiente.

En ambos casos, el almacenamiento y la manipulación de la biomasa expondrán a los trabajadores a riesgos físicos, químicos y biológicos, y a los riesgos derivados de un incendio o una explosión producto de las altas temperaturas y presiones en los procesos de pirolisis (350-550 °C) y gasificación (más de 700 °C). Estos pueden atenuarse mediante la automatización.

También pueden representar un problema las diferencias en la composición del gas procedente de la biomasa frente a la de los combustibles fósiles. Los biocarburantes de tercera generación podrían entrañar nuevos riesgos biológicos.

3. Tratamiento de residuos.

En cuanto al tratamiento de residuos, las operaciones tradicionales de recogida, clasificación y tratamiento de residuos para el reciclado o para la producción de energía; reciclado de materiales y componentes seguirán teniendo los mismos riesgos aun cuando mejoremos la eficacia de los procesos.

4. Transporte verde.

En cuanto a las nuevas tecnologías asociadas al desarrollo de un transporte verde, los vehículos para transporte por carretera eléctricos, híbridos o propulsados por biocombustibles; tecnología de baterías; hidrógeno y pilas de combustible, precisan de un estudio en profundidad de sus riesgos, dado que los trabajadores del sector de la automoción van a necesitar adecuar sus pautas de trabajo a nuevos riesgos como por ejemplo los riesgos eléctricos que generan los coches enchufables.

Igualmente deberán ser analizados los riesgos inherentes a la electrificación de ferrocarriles; el uso de biocarburantes, hidrógeno y energía solar en aeronaves; el uso de nuevos materiales en aeronaves, así como el desarrollo de los sistemas de transporte inteligentes.

En gran medida los riesgos podremos encontrarlos asociados a las infraestructuras de repostaje/recarga.

5. Tecnologías y procesos de fabricación verdes, incluida la robótica y la automatización.

El uso de técnicas de fabricación avanzadas, la impresión en tres dimensiones, métodos de fabricación eficiente (lean), biotecnologías, química ecológica y nanomateriales suponen un reto aún no analizado con suficiente profundidad.

Por otro lado el aumento de la automatización de las industria se espera reduzca los riesgos laborales, pero si bien es cierto que reducirá los riesgos físicos y químicos inherentes al puesto podrá suponer un incremento en los riesgos psicosociales y organizativos. El aumento de la complejidad y de las TIC en los procesos de fabricación automatizada plantea problemas en relación con la interfaz entre personas y máquinas. Además debemos hacer especial mención al incremento de riesgos para el trabajador producto de la tendencia creciente a externalizar servicios de mantenimiento a pequeñas empresas y a la creación de “falsos autónomos”.

6. Transporte, distribución y almacenamiento de energía eléctrica, y energía doméstica y renovable de pequeña escala.

Redes inteligentes, contadores inteligentes, generación distribuida, combinación de energía térmica y eléctrica, electrodomésticos inteligentes son los retos tecnológicos a los que deberemos asociar los riesgos, y en especial al mantenimiento y gestión de las nuevas baterías (plomo-ácido, ion-litio, sodio-azufre (zebra), sodio-níquel-cloro), supercondensadores, dispositivos de almacenamiento de energía magnéticos superconductores (SMES), hidrógeno, bombeo hidroeléctrico, almacenamiento de energía con aire comprimido (CAES), almacenamiento de energía con nitrógeno líquido y oxígeno líquido, etc.

7. Nanotecnologías y nanomateriales.

Los nanomateriales son aún un nuevo mundo por desarrollar. Si bien en casos anteriores los riesgos laborales suponen en muchas ocasiones un análisis de alguna nueva técnica que suele redundar en pocos cambios respecto a los riesgos ya identificados, en el caso de la nanotecnología, el desconocimiento es prácticamente total. La amplia gama de posibles aplicaciones, entre ellas baterías mejoradas, aditivos para motores, nuevos materiales compuestos, materiales como pavimentos/ladrillos/asfaltos utilizados para captar contaminantes ambientales, nanorrevestimientos/nanopinturas que transforman la energía solar en electricidad, o incluso su aplicación en agricultura y silvicultura hacen de este sector el de mayor potencial para el desarrollo de una economía verde y a la vez el de mayor riesgo potencial para el trabajador.

8. Industria Química Verde.

La sustitución por nuevos compuestos químicos presenta la dificultad en la identificación de los riesgos y, por lo tanto, en su gestión. La sustitución es, sin duda, una de las más eficaces formas de evitar o reducir los riesgos debidos a la utilización de las sustancias químicas, y como tal debe ser considerada siempre en la prevención del riesgo químico. No obstante, también en todos los casos, hay que tener presente los potenciales riesgos de las sustancias utilizadas como sustitutos que, aunque menores que los de la sustancia original, no son nulos. Los principales riesgos se asociarán a la formación de subproductos y residuos así como a los nuevos procesos biotecnológicos.

9. Tratamiento y Depuración de Aguas.

Nuevos riesgos asociados al desarrollo tecnológico y los nuevos procesos implantados en depuración de aguas. Principalmente asociados a riesgos biológicos, químicos y fundamentalmente los generados en los procesos de cogeneración y producción de biogás

10. Sector Energético.

En un escenario en el que se acometen inversiones para adaptación al cambio climático los nuevos procesos de producción energética se asociarán al desarrollo de parques eólicos en el mar. Este desarrollo llevará consigo riesgos asociados a las labores de cimentación y al transporte de los cimientos y de las turbinas desde las estaciones en grandes buques. También encontraremos riesgos psicosociales y de tipo organizativo asociados a la necesidad de que los trabajadores vivan tan lejos de la costa tanto en la fase de construcción como en la de gestión y mantenimiento del parque.

Los nuevos compuestos y nanomateriales utilizados en la fabricación de turbinas eólicas posiblemente también introduzcan nuevos riesgos para la salud de los trabajadores en las fases de producción, mantenimiento, desmantelamiento y reciclado.

En definitiva, hay muchas tecnologías y procesos de trabajo nuevos en los que los antiguos conocimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo no pueden transferirse directamente, y en los que los conocimientos específicos son necesarios, y aún no se han desarrollado.

“En general, podría aumentar cada vez más la posibilidad de liberación de materiales nuevos y difíciles de identificar y potencialmente peligrosos durante todo el ciclo de vida de las tecnologías y productos verdes y, en particular, durante el tratamiento al final de su vida útil. La rápida evolución de las tecnologías para instalaciones fotovoltaicas, baterías, nuevos materiales de construcción y materiales nuevos, como biomateriales y nanomateriales, necesitarán someterse a una estrecha vigilancia durante todo su ciclo de vida para comprobar los riesgos potenciales (desconocidos) en materia de salud y seguridad, en particular los peligros para la salud con períodos de latencia prolongados. Esto será cada vez más

problemático, dado que nadie permanece en el mismo puesto de trabajo toda la vida, lo que hace difícil determinar los efectos de los trabajos sobre la salud”⁶⁹.



66

Por tanto, es necesario adoptar medidas para elevar el nivel de sensibilización y facilitar formación a los empresarios y trabajadores que intervienen en empleos verdes. Independientemente de que sean riesgos nuevos o riesgos ya identificados, la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo es fundamental para planificar una prevención adecuada, con medidas que tengan en cuenta la especificidad del trabajo verde en cuestión y de los trabajadores que intervienen en él.

⁶⁹ Empleos verdes y seguridad y salud en el trabajo: Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías en 2020. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2013

NUEVAS CAPACIDADES ASOCIADOS A LOS NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO

La mayoría de los trabajos no se perderán ni se crearán nuevamente, sino que se redefinirán en términos de calificaciones y perfiles ocupacionales. La ecologización de las economías a través de inversiones públicas y privadas en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza requerirá una combinación de políticas macroeconómicas, industriales, sectoriales, laborales y de habilidades (CSI, noviembre 2016).

La creciente importancia del desarrollo sostenible y el paso hacia una economía hipocarbónica ha aumentado el ritmo de cambio en los mercados laborales y en las necesidades de competencias profesionales. Una economía hipocarbónica con un alto nivel de investigación y aplicación de nuevos conocimientos y que tenga por objetivo la competitividad debería traducirse en el mercado laboral en la creación de más empleos cualificados y estables y en la reducción del riesgo de precariedad.

Los estudios realizados por la OIT y otros organismos sobre el desarrollo de competencias, concluyen que existe un vacío en las estrategias de adaptación al cambio climático en este sentido. En la mayoría de los documentos relativos a las medidas de adaptación y mitigación, a las políticas, a las estrategias, a los planes de acción y a los programas lanzados en respuesta al cambio climático y a la degradación medioambiental, no se encuentra prácticamente en ningún caso referencia a las necesidades de desarrollo de competencias profesionales y mucho menos la definición de estas.

Tal como indica la OIT, el desarrollo a tiempo de competencias profesionales es una de las claves para garantizar el éxito de la transición hacia la economía hipocarbónica, ya que desbloquea la incorporación al trabajo en nuevos yacimientos de empleo, estimulando la productividad, el crecimiento del empleo y el desarrollo. Aunque se estima que las nuevas oportunidades de empleo derivadas de una producción más verde compensarán las pérdidas de empleo, aquéllos que accederán a los empleos verdes no son necesariamente aquéllos que pierdan sus puestos de trabajo en la denominada economía marrón.

Se deberá garantizar tanto la recualificación de trabajadores de la economía marrón a fin de adaptar sus competencias profesionales a los nuevos requerimientos, como el desarrollo de itinerarios formativos para la inserción laboral de los nuevos trabajadores. Requieren especial dedicación los trabajadores poco cualificados que son especialmente vulnerables, dado que les es más difícil competir por nuevos puestos de trabajo, necesitando asistencia específica y tratamiento preferencial. Por ello debemos de tener también en cuenta que las actividades de formación por sí solas no son suficientes para facilitar la transición justa a la economía verde. Se requerirá de la participación activa y profusa del diálogo social y los servicios de empleo.

En este sentido en España, aun cuando a través del INCUAL (Instituto Nacional de Cualificaciones) desde el año 2002 se viene trabajando en el desarrollo de itinerarios formativos para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral, hay que afrontar el reto de recuperar el dialogo social que en los últimos años ha sufrido serios retrocesos. De igual forma se precisa de una actuación mucho más incisiva por parte de los servicios de empleo en el desarrollo de programas de cualificación y recualificación de los trabajadores, desarrollados en colaboración con sindicatos y empresas, teniendo en cuenta que como expone la OIT en su informe *Skills for Green Jobs: "la disponibilidad de una fuerza de trabajo*

debidamente formada y capaz de aprender aún más, inspira la confianza que, a su vez, estimula la inversión, la innovación técnica, la diversificación económica y la creación de empleo”.

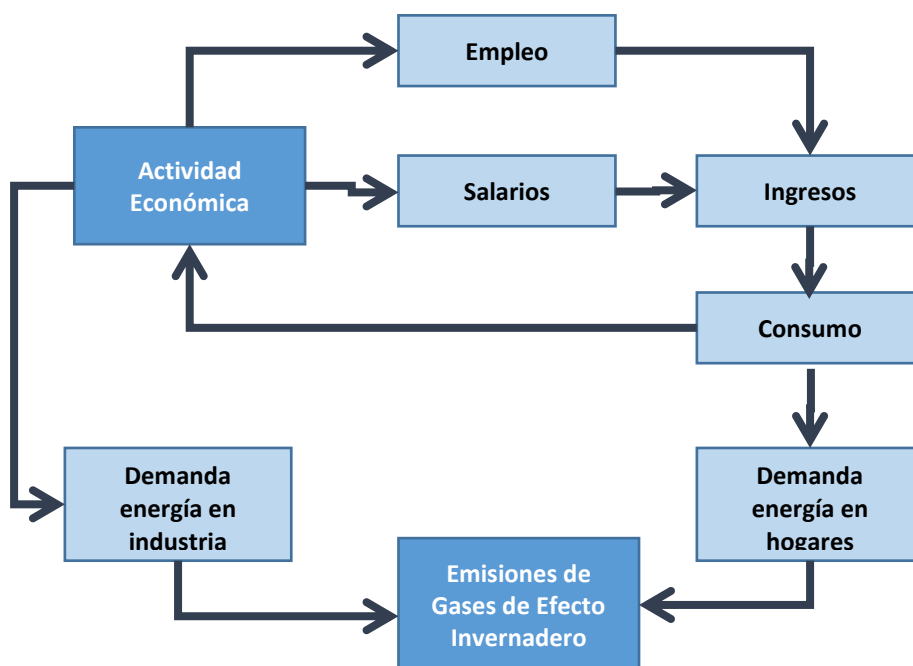
Pero además las políticas para la transformación verde de la economía y las políticas de empleo para desarrollar competencias profesionales deben de estar bien conectadas con las políticas de educación y las políticas ambientales a fin de desarrollar competencias profesionales a futuro. El desarrollo de las políticas de formación atendiendo únicamente a la recualificación o adaptación de los trabajadores en activo, sin tener en cuenta la inclusión de las nuevas tendencias en la formación profesional reglada y en la universidad reducirá la posibilidad de la transformación verde y se perderá el potencial de creación de nuevos empleos.

Si consideramos que cada puesto de trabajo puede convertirse en un empleo verde, no solo las nuevas necesidades de competencias profesionales son técnicas. También se necesitarán conocimientos sobre la regulación, especialistas en ventas de nuevos productos verdes (desde energía renovables, agricultura ecológica, nanotecnología, etc.), inspectores, auditores, abogados y quienes trabajan en la financiación de inversiones. Esto nos lleva a una necesidad de que todos los trabajadores posean una serie de conocimientos básicos en la nueva economía verde. Lo cual nos lleva a concluir la necesidad de incorporar en la enseñanza básica los principios fundamentales de esta nueva economía verde de cara a garantizar una transformación completa y eficaz nacida desde la demanda.

Es esencial que se unifiquen las políticas de cumplimiento de los objetivos climáticos marcados por la UE para 2020 con el objetivo de empleo marcado en la Estrategia Europa 2020 (trabajo para el 75% de las personas entre 20 y 64 años) lo que supondrá la generación de un total estimado de 13 millones de empleos para 2020 dado que lograr un aumento del empleo del 1% requiere un aumento del 2% en la producción total lo que conlleva a un aumento en el consumo de energía de alrededor del 1%, y un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero del 1%.

De esta forma, si no se activan nuevas medidas que consigan romper esta relación entre la actividad económica y la demanda de energía, las estrategias para lograr un crecimiento en el empleo supondrán el incumplimiento de los objetivos de energía y cambio climático requeridos.

Figura 22: Visión general simplificada de como los objetivos ambiental y del mercado laboral se vincula.



Fuente: CEFEOP 2017

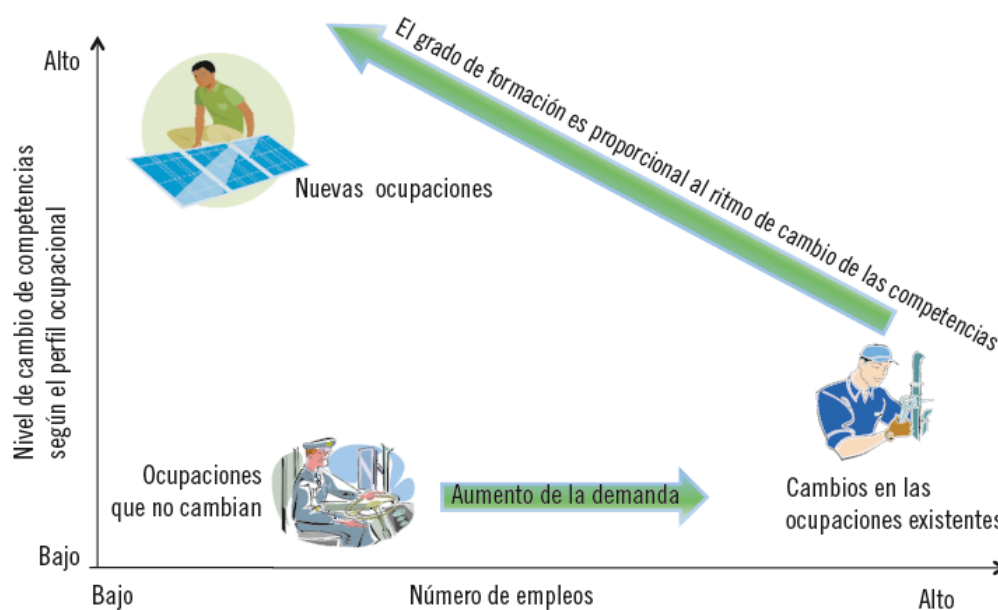
Nos enfrentamos a diversos retos que el Departamento de Conocimientos Teóricos y Prácticos y Empleabilidad de la OIT, en cooperación con el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (Cedefop), resume en su investigación global para identificar las competencias laborales necesarias en una economía verde de la siguiente manera:

1. La ausencia de coordinación eficaz entre la inversión en una economía verde y la inversión en competencias puede provocar un déficit de las capacidades laborales indispensables en los empleos verdes.
2. Si no hay coherencia entre las competencias laborales y las políticas ambientales, el problema de la falta de competencias podría verdaderamente impedir el éxito de la transición a una producción y un consumo más ecológicos.
3. Los trabajadores que abandonen sectores en declive para emplearse en sectores en expansión deberán reciclarse. Por ello, el papel de los servicios de empleo habrá de desempeñar un papel fundamental a la hora de armonizar las competencias profesionales y los puestos de trabajo, así como en la reconversión de los trabajadores y demandantes de empleo.
4. Las ocupaciones irán cambiando a ritmos diferentes y de distinto modo, conforme se vayan ecologizando las economías. No todas las ocupaciones sufrirán cambios importantes producto de las nuevas tecnologías.
5. Entre las competencias básicas que debe poseer el nuevo trabajador ecológico, la conciencia ecológica y la voluntad de adquirir conocimientos sobre el desarrollo sostenible han de ser la base, así como la capacidad de aprendizaje en general y de toma de decisiones.
6. Se deberán desarrollar procesos para apoyar la adecuación efectiva de la oferta y la demanda de habilidades. En este sentido, también se deberán establecer marcos para el seguimiento y la evaluación de nuevos programas.

7. Es esencial proporcionar vínculos entre los estudiantes de institutos técnicos y los institutos y empresas de educación superior y las actividades industriales asegurándose de que la formación en los distintos niveles contenga la información correcta y hayan sido evaluados y aprobados por la industria.
8. Por supuesto es esencial desarrollar nuevos sistemas de diálogo social y adaptar los existentes.
9. Desarrollar y usar información del mercado laboral para identificar las necesidades de habilidades.
10. Compartir y difundir buenas prácticas. A nivel europeo, nacional y regional, el desarrollo de estrategias de difusión para promover el conocimiento de los proyectos y mostrar buenas prácticas puede ayudar al desarrollo de las necesidades de capacitación.

Es preciso reforzar el papel decisivo de las PYMEs, ya que son ellas sin lugar a dudas el motor de las transformaciones industriales y las que crearán el mayor número de puestos de trabajo de calidad en nuestro país.

Figura 23: Dinámica de cambio en las competencias laborales, ocupaciones y necesidades de formación conexas



Fuente: Strietska-Illina y otros, 2011.

En España se lleva trabajando desde el año 2002 en el desarrollo del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP). Establecido por la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, está formado por instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales.

Fruto de este trabajo se han desarrollado itinerarios en las familias de medio ambiente, energía, agricultura y construcción principalmente que dan repuesta a las necesidades de formación y capacitación tanto para la nueva incorporación al mundo laboral como para la reconversión de trabajadores en activo en nuevos yacimientos de empleo como las energías renovables, la gestión ambiental empresarial, la agricultura ecológica o la rehabilitación y

construcción ecológica. En la siguiente tabla se resumen algunas de las necesidades detectadas para la reconversión de algunos sectores a los nuevos requerimientos profesionales.

El empleo en el comercio minorista, el transporte, las comunicaciones y los servicios comerciales se expande más rápidamente que de otra manera, ya que los cambios relativos de los precios a su vez inducen cambios en la composición de la demanda final y, por lo tanto, de la demanda laboral. La inversión en equipos y tecnologías de eficiencia energética generará empleos en la construcción, la ingeniería mecánica y eléctrica y sus cadenas de suministro.

Tabla 6: Ejemplos de perfeccionamiento profesional para las nuevas ocupaciones

Profesión inicial	Tipo de formación	Perfeccionamiento	Nueva profesión
Electricista industrial técnico de energías /	Profesional/Título superior de ingeniería	Conocimiento de las fuentes de energía para integrar los sistemas de energía, gestión de proyectos	Gestor de energías renovables
Operador industrial/electricista industrial	Enseñanza profesional secundaria superior	Montaje, instalación de piezas, uso de herramientas	Operador de turbinas eólicas
Transporte	Nuevas formaciones para ingenieros, instaladores, técnicos, especialistas de operación y mantenimiento	Reestructuración en el interior del sector industrial	Nueva formación y actualización de las competencias hacia los diversos modos de transporte
Fontanero/instalador eléctrico y de calefacción	Formación profesional básica	Formación técnica, conocimiento de procedimientos administrativos, competencias empresariales	Empresario de energía solar, diseñador de proyectos de instalación
Ingeniero en sector energético	Título de ingeniero superior	Instalación y mantenimiento de tecnología baja en carbono	Experto en energía inteligente

Fuente: Cedefop, 2010.

En este marco de necesidades de reconversión de trabajadores de la economía marrón a las nuevas demandas de la economía verde, se pueden identificar las siguientes necesidades de capacitación asociados el desarrollo de nuevas tecnologías:

Tabla 7: Necesidades de formación en yacimientos de empleo de la economía verde

Sector	Repercusión en el empleo	Tipo de reestructuración	Necesidades de formación
Energías renovables: eólica, olas y mareas, solar, hidráulica, de biomasa y geotérmica	En aumento	Absorción de trabajadores procedentes de otros sectores	Perfeccionamiento de competencias: soluciones con eficacia energética, capacidad de gestión y empresarial, incluyendo competencias de gestión de proyectos Reciclaje de trabajadores procedentes de otros sectores industriales Reconversión profesional de ingenieros, instaladores, técnicos y especialistas en operación y mantenimiento
Construcción y renovación ecológicas	Estable o en aumento	Reestructuración en la industria de la construcción y en toda la cadena de valor (energía, proveedores de materiales, etc.)	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas

Transporte	Estable o en aumento (aunque los taxistas pierden empleos a medida que se impone el transporte público de masas)	Reestructuración en el interior del sector industrial	Reconversión y perfeccionamiento profesional para ocupar diversos puestos de trabajo en el transporte público
Reciclaje y gestión de residuos	En aumento	Reestructuración en el interior del sector industrial	Reconversión, desde la recogida de residuos a su reciclaje; perfeccionamiento para la recuperación de metano y energía
Gestión de recursos hídricos	En aumento	Reestructuración en el interior del sector industrial	Perfeccionamiento de competencias: conservación y uso eficiente del agua, tratamiento de aguas residuales

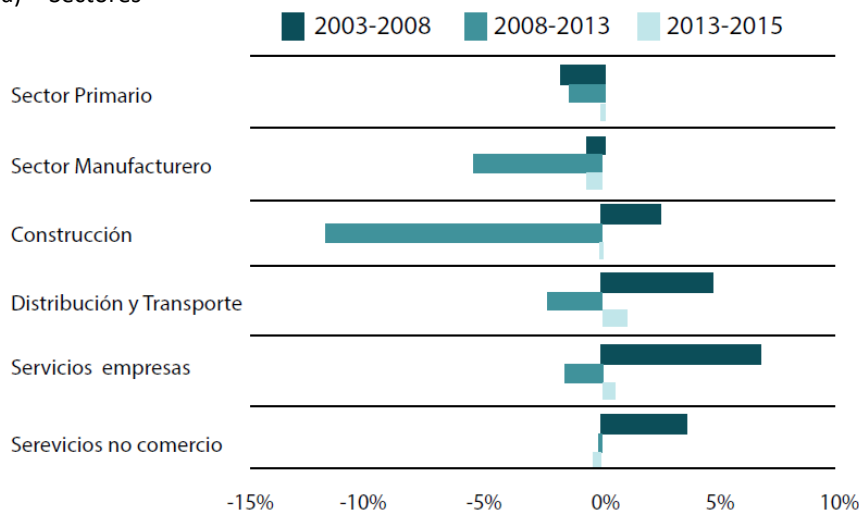
Fuente: Strietska-Illina y otros, 2011.

Es importante ver como la apuesta por un modelo hipocarbónico supone a la vez una apuesta por conseguir formar trabajadores altamente cualificados. El Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional (Cedefop) prevé que la demanda de trabajadores altamente cualificados se incrementará en más de 16 millones en Europa, mientras que la demanda de trabajadores poco cualificados debería disminuir en unos 12 millones⁷⁰. Por lo que será necesario establecer un sistema de seguimiento y evaluación de estos nuevos programas. Particularmente en las primeras fases de aplicación de los nuevos programas

Este mismo organismo pronostica que a 2025 España aumentará su empleo principalmente en distribución y el transporte y que desde ahora hasta 2025, la mayoría de las oportunidades de trabajo, alrededor del 27% serán para los trabajadores de servicios (figura 24 a) y ventas siendo alrededor de 38% de la fuerza laboral de un alto nivel de cualificación (figura 24 b).

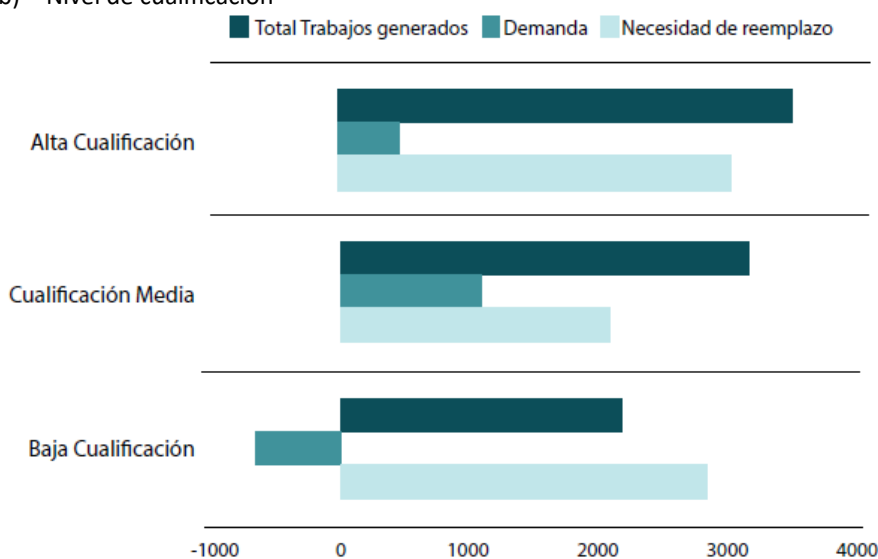
Figura 24: Tendencias del empleo, para España 2013-2025 (%). a) sectores y b) nivel de cualificación

a) Sectores



⁷⁰ Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión europea al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones «agenda de nuevas cualificaciones y empleos: una contribución europea hacia el pleno empleo» com(2010) 682 final

b) Nivel de cualificación



Fuente: Elaboración propia a partir de Cedefop skills forecasts (2015)

Finalmente debemos abundar una vez más en que hacer participar a los sindicatos y las asociaciones empresariales en la planificación, concepción e implementación del proceso de desarrollo de competencias contribuirá en gran medida a potenciar la capacidad de respuesta de la educación y la formación, y puede acelerar la transformación hipocarbónica. Sean cuales sean los retos específicos a los que se ven confrontados industrias y empresas, el éxito del proceso de transición hacia formas de trabajo más ecológicas dependerá de que los gobiernos, los sindicatos y las patronales unan sus voluntades en torno a un diálogo social constructivo.

NO HABRÁ EMPLEO EN UN PLANETA MUERTO: LA POSICIÓN SINDICAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para el movimiento sindical, el cambio climático es un desafío que pone en peligro la igualdad, los derechos y la prosperidad. Es un desafío que requiere que estemos involucrados para moldear una transición donde los trabajadores y las trabajadoras seamos capaces de decidir nuestro futuro⁷¹.

La consideración de la variable ambiental como un tema de interés para la acción sindical dadas sus implicaciones en el empleo no es nueva. Ya en la cumbre de la tierra celebrada en Estocolmo en 1972, la OIT se hizo eco de la importancia de integrar las políticas ambientales y laborales. En esta misma línea se ha venido manifestando la CSI en las cumbres posteriores de Río 92 y Río+20 en el cambio de modelo productivo y la generación de una economía verde han ido adquiriendo cada vez más importancia.

Pero el primer referente donde encontramos el compromiso explícito del movimiento sindical a la lucha contra el cambio climático se produce en la primera Asamblea sobre Trabajo y Medio Ambiente en 2006. Posteriormente, la Confederación Sindical Internacional (CSI), en su resolución del 2º Congreso mundial celebrado en Vancouver (21 al 25 de junio de 2010) sobre combatir el cambio climático por medio del desarrollo sostenible y una transición justa, pedía en sus conclusiones “...un acuerdo internacional ambicioso y vinculante sobre cambio climático y un marco político sobre transición justa destinado a reducir los gases de efecto invernadero y la dependencia de los combustibles fósiles, al tiempo que mejore el nivel de vida de la población, sin poner en peligro la competitividad de las industrias...”

A partir de este momento hemos venido asistiendo a una participación cada vez mayor de los sindicatos en las negociaciones internacionales y nacionales en relación con el Cambio Climático y la Energía, la economía verde y la Economía Circular conscientes de su implicación tanto en la generación del empleo como en la calidad del mismo a fin de garantizar una transición justa. Hasta el punto de que la CSI acuñó en el año 2015 el slogan “No habrá empleo en un planeta muerto” a fin de manifestar la importancia que la variable ambiental presenta en las políticas de economía y empleo.

2012 fue un año fundamental en el desarrollo del binomio sindicato-acción climática ya que durante la segunda Asamblea sobre Trabajo y Medio Ambiente se detallaron los compromisos sindicales con la agenda sobre el clima⁷²:

- Proponer modelos de desarrollo económicos alternativos, que incorporen la necesidad de alcanzar el bienestar y la igualdad social dentro de los límites planetarios.
- Apoyar una Transición Justa hacia un modelo que permita salir de la dependencia de los combustibles fósiles y proponer agendas de Transición Justa internacionales, regionales, nacionales y locales, que incluyan programas de inversión sostenible, formación y educación, protección social, mecanismos de diálogo, y políticas de diversificación económica, que tengan en cuenta a los trabajadores jóvenes y a las mujeres.

⁷¹ Informe nuevos frentes de la CSI justicia climática: no habrá empleos en un planeta muerto. CSI, marzo 2015.

⁷² Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos. OIT 2012

- Utilizar nuestra capacidad organizacional y nuestra experiencia en luchas pasadas, para formar un movimiento fuerte y organizado a nivel mundial para así hacer que los Gobiernos y corporaciones reticentes a actuar tomen las medidas apropiadas para enfrentar y frenar el cambio climático.
- Reforzar la formación y educación sindicales para incorporar temas como el medio ambiente desde la perspectiva de la clase trabajadora y apoyar iniciativas que fortalezcan las capacidades de los trabajadores y trabajadoras, con relación a los vínculos entre distintas problemáticas ambientales, incluido el cambio climático y el mundo del trabajo, y los cambios de producción que dichas luchas requieren.
- Promover una fiscalidad justa y ambientalmente responsable, reforzar la cooperación al desarrollo y proteger y promover la acción de las instituciones financieras y servicios públicos en la protección del medio ambiente y trabajar con los fondos de pensión donde tenemos representantes en los consejos de administración para que aumenten sus inversiones en el desarrollo sostenible a través de la reducción de emisiones, proyectos que permitan inversiones en infraestructura y servicios ecológicos con Gobiernos que respalden de forma suficiente las inversiones. Esto protegerá al mismo tiempo las jubilaciones de los trabajadores dependientes de estos fondos.
- Instrumentar y fortalecer campañas en el lugar de trabajo vinculadas a un uso más eficiente de los recursos y la incorporación de buenas prácticas ambientales y reforzar el debate y la acción sindical sobre la agricultura ecológica y los sistemas de producción de energía limpios.
- Renovar el compromiso con la mejora de la salud y la seguridad de los trabajadores en todos los países, incluyendo la reducción de los niveles de exposición a los productos químicos, riesgos físico-psicosociales y otras lesiones y accidentes, respondiendo a nuevos desafíos como la nanotecnologías, mediante la aplicación del principio de precaución.
- Negociar la inclusión de cláusulas de salud laboral y medio ambiente en los acuerdos y negociaciones colectivas.
- Constituir y/o fortalecer los sindicatos y la solidaridad entre los trabajadores, y trabajar para asegurar que los convenios colectivos incorporen a todos los trabajadores y trabajadoras (precarios, terciarizados, informales) para que se conviertan en instrumentos de inclusión social y desarrollo económico, social y ambientalmente sostenibles.
- Fortalecer las alianzas con movimientos sociales, ambientales y populares, de mujeres, de pueblos indígenas, jóvenes, científicos, a favor de un desarrollo sostenible.

Estas conclusiones y la resolución sobre desarrollo sostenible, trabajo decente y empleos verdes adoptados por la Conferencia, proporcionó un marco de orientación de políticas. En octubre de 2015, una reunión tripartita de expertos produjo un proyecto de directrices para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos, que el Consejo de Administración de la OIT adoptó en noviembre de 2015.

No obstante, ya en la Conferencia Internacional del Trabajo de 2013 se avanzó en esta línea hasta el punto en que los gobiernos, las organizaciones de trabajadores y empleadores discutieron y adoptaron los principios rectores clave para una transición justa hacia economías

y sociedades ambientalmente sostenibles y que en general son los que se han mantenido en posteriores reuniones y conferencias⁷³:

- Es preciso contar con un consenso social sólido sobre el objetivo de la sostenibilidad y las vías para alcanzarlo. El diálogo social debe formar parte integrante del marco institucional para la formulación y la aplicación de políticas en todos los niveles. Se debería llevar a cabo un proceso de consultas fundamentado, adecuado y permanente con todos los interesados pertinentes.
- Las políticas deben respetar, promover y realizar los principios y derechos fundamentales en el trabajo.
- Las políticas y los programas deben tomar en consideración la clara dimensión de género de muchos desafíos y oportunidades ambientales.
- Deberían preverse políticas concretas en materia de género para promover el logro de resultados equitativos.
- Se ha de contar con políticas coherentes entre las carteras de economía, medio ambiente, asuntos sociales, educación y formación, y trabajo a fin de crear un entorno propicio para que empresas, trabajadores, inversores y consumidores acepten e impulsen la transición hacia economías y sociedades incluyentes y ambientalmente sostenibles.
- Esas políticas coherentes también deben ofrecer un marco de transición justa para todos con el fin de promover la creación de más empleos decentes e incluso, si procede, prever la repercusión en el empleo y favorecer una protección social adecuada y sostenible frente a la pérdida de empleos y los desplazamientos, así como el desarrollo de competencias y el diálogo social, incluido el ejercicio efectivo del derecho de sindicación y de negociación colectiva.
- No existe una única solución válida para todos. Las políticas y los programas han de elaborarse en función de las condiciones concretas de cada país, inclusive su grado de desarrollo, los sectores económicos y el tipo y tamaño de las empresas.
- En la ejecución de las estrategias de desarrollo sostenible se ha de fomentar la cooperación internacional entre los países. En este contexto, recordamos el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), incluida su sección VI sobre los medios de ejecución.

Así pues, la CSI, las CES y la OIT son conscientes de que la crisis tiene como origen común un modelo socialmente injusto, medioambientalmente insostenible y económicamente ineficiente, incapaz de brindar trabajo decente y una vida decente para millones de personas y que además produce la degradación del medio ambiente y genera unas desigualdades inaceptables, y por tanto, los sindicatos deben desempeñar un papel central en el reto de transformar el sistema productivo hacia una economía hipocarbónica.

En este camino, el cambio climático se ha erigido como el referente esencial para unificar la acción sindical en el desarrollo de una economía más justa y sostenible conscientes de que es el desafío más significativo al que se enfrentará el mundo en los próximos 30 años y no mantenernos en los umbrales de los 2°C de aumento de la temperatura tendrá terribles consecuencias para todos los trabajadores y trabajadoras.

⁷³ Resolución sobre el desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes. 102 Conferencia internacional del trabajo (CIT) 2012

La implicación del movimiento sindical internacional respecto al cambio climático se ha convertido en la firme convicción de que los sindicatos tienen un papel vital que desempeñar en la mejora de la calidad de los puestos de trabajo y la protección del empleo. Las industrias exigen una transformación industrial sostenible, organizando a los trabajadores en nuevos puestos de trabajo decentes. Puestos de trabajo surgidos de la aplicación de políticas e inversiones ambientalmente sostenibles, implantando medidas de transición justa que garanticen que nadie se quede atrás.

Hace hincapié en el enorme potencial para la creación de trabajo verde comprometiéndose a promover un enfoque integral del desarrollo sostenible, a través de una transición justa en la que el progreso social, la protección del medio ambiente y las necesidades económicas se integren en un marco de gobernanza democrática, donde los derechos de los trabajadores y otros derechos humanos sean respetados y se alcance la igualdad de género.

Reconoce además la importancia de desarrollar iniciativas por los sindicatos que refuercen la economía verde; el desarrollo de proyectos para reducir las emisiones y programas de educación y capacitación medioambiental así como la necesidad de asegurarse de que los representantes sindicales reciban información y capacitación sobre cuestiones medioambientales. Y para ello la negociación colectiva y los convenios colectivos son herramientas fundamentales que los sindicalistas deben utilizar para facilitar una transición justa hacia una sociedad con bajas emisiones.

En este sentido, la CSI, se une a la petición de que se aplique la reducción en las emisiones de GEI necesarias para limitar el incremento mundial de las temperaturas a un máximo de 2°C y, si es posible, por debajo de este umbral, por encima del cual el impacto sobre el planeta y sobre la vida humana sería irreversible.

La CSI justicia climática expone la necesidad de que se tomen por parte de los gobiernos compromisos que conecten el programa social y el medioambiental de forma que orienten las inversiones para crear empleos verdes que garanticen la conservación del medio y además la protección social.

La CSI considera que los trabajadores y trabajadoras deben estar involucrados en el diseño de la transformación industrial necesaria para adaptarse al cambio climático, salvaguardar empleos y proteger el planeta. Y alienta a los sindicatos a trabajar en la acción climática en los lugares de trabajo y las industrias, con los trabajadores y comités de empresa, mediante acciones de sensibilización, diálogo, consulta y negociación colectiva con vistas a lograr cambios en los centros de trabajo así como contribuir en la elaboración de los compromisos nacionales por parte de los Gobiernos, a partir de los cuales podemos pedir mayor ambición.

“El desafío para los sindicatos reside en formar parte del diálogo que conduzca a inversiones, a adaptar a las industrias para su sostenibilidad y que garanticen un trabajo decente. Todas las industrias deben utilizar tecnologías y procesos que contribuyan a una economía con cero emisiones. Todos los trabajadores tienen derecho a conocer los planes de su empleador para garantizar la seguridad de sus empleos durante la transformación...”

...necesitamos un nuevo modelo empresarial: para los trabajadores en las cadenas mundiales de suministro, respecto a las inversiones en compañías que están haciendo que los empleos

sean más inseguros, o cuando las compañías se nieguen a negociar para un reparto justo de beneficios y la protección del clima. Todos los empleos deben ser empleos decentes”⁷⁴.

La justicia climática requiere de diálogo con todas las partes interesadas, y los trabajadores y sus sindicatos han de estar implicados. El desafío de la transformación industrial es a la vez un imperativo y una oportunidad para los sindicatos, que deben reclamar diálogo, sindicalización y negociación, para liderar los cambios que se requieren en el trabajo y en la adquisición de las cualificaciones. La transformación industrial debe estar apoyada por medidas de transición justa y justicia climática.

Cambio Climático y acción sindical tras el Acuerdo de París.

-“mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C y proseguir los esfuerzos para limitar dicho aumento a 1,5°C”- sólo se alcanzará si se adoptan medidas concretas, a corto plazo, para cambiar de forma drástica nuestros patrones de producción y consumo, y si se revisan con mayor ambición los objetivos nacionales de reducción de emisiones, en particular en los países desarrollados, antes de 2018⁷⁵.

En noviembre de 2015, líderes de Gobiernos del mundo entero firmaron el Acuerdo de París, que regulará la acción internacional respecto al clima a partir de 2020. Además, se adoptó un programa de trabajo sobre el impacto de la implantación de medidas de respuesta, que comprende la diversificación económica y transformación y la transición justa de la fuerza del trabajo y la creación de trabajo decente y empleos de calidad que habrá de abarcar las siguientes áreas de la política:

- La coherencia de las políticas y los arreglos institucionales para incorporar el desarrollo sostenible y garantizar el diálogo y la coordinación de los interesados directos entre los ámbitos políticos.
- Establecer mecanismos para el diálogo social en todos los niveles de los procesos de formulación de políticas
- Políticas macroeconómicas y de crecimiento centradas en el empleo
- Regulaciones ambientales en industrias y sectores específicos.
- Crear un entorno propicio para las empresas más ecológicas y sostenibles.
- Desarrollo de habilidades para asegurar habilidades adecuadas en todos los niveles para promover la ecologización de la economía.
- Políticas de seguridad y salud ocupacional para proteger a los trabajadores de riesgos y riesgos laborales.
- Políticas de protección social para mejorar la resiliencia y proteger a los trabajadores de los impactos negativos del cambio climático, la reestructuración económica y las limitaciones de recursos
- Las políticas del mercado laboral que persiguen activamente la creación de empleo, limitan la pérdida de puestos de trabajo y aseguran que los ajustes relacionados con las políticas de ecologización se manejen bien

⁷⁴ Informe nuevos frentes de la CSI justicia climática: no habrá empleos en un planeta muerto. CSI, marzo 2015.

⁷⁵ Los Sindicatos y el Cambio Climático. Contribución de la CSI a la COP 22 de CMNUCC de Marrakech. Noviembre 2016.

La acción sindical aplaude este nuevo Acuerdo global de Cambio Climático, suscrito por 195 países, dado que reconoce la amenaza real del cambio climático y contempla la necesidad de una transición justa. Pero critica su falta de ambición a la hora de concretar la cuantificación y el calendario de la senda de reducción de las emisiones, así como sobre la integración del necesario mecanismo de transición justa y el respeto a los derechos humanos, que han quedado relegados al preámbulo del acuerdo y excluidos de las secciones operativas del mismo.

El nuevo acuerdo supone un avance muy importante respecto del Protocolo de Kioto (1997) por el número de países firmantes, incluyendo a los grandes emisores industrializados y emergentes, por el reconocimiento del compromiso con objetivo global de limitar el aumento de la temperatura, pero sin embargo, tiene también una gran debilidad que es la falta de carácter vinculante de los objetivos de reducción de emisiones.

Tampoco debemos olvidar que unos meses antes, en septiembre de 2015, fueron adoptados por Naciones Unidas los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030) con el objetivo de desarrollar una economía sostenible. Los ODS contemplan, entre otros, los objetivos de promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos (objetivo 8), construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación (objetivo 9), adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (objetivo 13) y garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (objetivo 12). Por ello, la acción climática y la transición justa han de tener un enfoque coherente respecto a las distintas áreas de políticas desarrollando de forma sinérgica la acción sindical. Por tanto garantizar el trabajo decente (ODS 8) debe estar estrictamente alineado con los objetivos sobre el clima (ODS 13 y Acuerdo de París), de manera que todos los empleos creados contribuyan a la protección del clima y la resiliencia.

La lucha por la justicia climática afecta a todos los aspectos de nuestras sociedades. Así pues, el movimiento sindical deberá trabajar también para reforzar alianzas (con movimientos sociales, ecologistas, empleadores, etc.) que apoyen una profunda transformación de nuestro sistema económico para que sea justo y realmente sostenible.

Sharan Burrow Secretaria General de la Confederación Sindical Internacional concluía en la Cumbre Sobre Economía Sostenible celebrada en Londres en marzo de 2016:

“La carrera para estabilizar el clima ha comenzado pero, trágicamente, muchos Gobiernos aún carecen de ambición para asegurar la supervivencia de sus pueblos.

Sin embargo, las organizaciones sindicales sabían que la ruta no terminaba en París, sino que pasaba por París, y nuestra determinación para gestionar una transición justa ante la mayor y más rápida transformación industrial en la historia humana es más fuerte que nunca”.

Por esta razón, la OIT ha anunciado que la edición de su informe Perspectivas sociales y del empleo en el mundo de 2018 versará sobre la “ecologización con empleos”, formando parte de una serie de medidas de investigación y análisis que tendrán en cuenta los aspectos sectoriales y las especificidades de los países. Por ello, en sus análisis, avanzan que pondrán

especial desarrollo en aquellas actividades que son particularmente vulnerables al cambio climático o que demuestran gran potencial para la creación de empleos verdes.

Otro hecho importante que se ha producido tras el acuerdo de París ha sido la creación, por parte de la CSI, de un centro de transición justa para facilitar la colaboración y el diálogo con el fin de elaborar acuerdos, inversiones y políticas en pro de una transición rápida y equitativa hacia un mundo sin emisiones de carbono y sin pobreza.

Los tiempos en que la acción climática podía considerarse destructora de empleo han quedado atrás. Ahora se reconoce que es de vital importancia contar con políticas ambiciosas de adaptación y reducción de emisiones para proteger los puestos de trabajo, las personas y las comunidades de las consecuencias del cambio climático, y que la inversión crea empleo en las energías renovables, el transporte público, la eficiencia energética de los edificios, la agricultura sostenible, la silvicultura, el agua y aún en más sectores.

Por ello, los sindicatos, en aras de su propia credibilidad, deben desarrollar sus Políticas de sostenibilidad y cambio climático internas y fijarse objetivos ambiciosos con respecto a su propio desempeño ambiental y alcanzar la neutralidad climática para el año 2020 (la OIT se ha fijado este objetivo para el año 2019 a fin de hacerlo coincidir con el centenario de la Organización).

Está claro que la ecologización del trabajo debe ser un componente clave del futuro del trabajo que queremos alcanzar. Pero también es evidente que todos los demás factores que están transformando el mundo del trabajo tendrán igualmente un impacto en el proceso de ecologización que es necesario llevar a cabo a través de una transición justa.

CONCLUSIONES

1. Las emisiones de CO₂ derivadas de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles, han provocado un aumento de la temperatura media mundial de 1,1°C. Si no ponemos los medios para evitar que aumente la temperatura por encima de los 2°C, las consecuencias ambientales, sociales y económicas serán catastróficas.
2. España es uno de los países que más va a sufrir las consecuencias del cambio climático. El aumento de periodos de sequías unido al aumento de episodios de fenómenos climáticos extremos producirán degradación de los ecosistemas marinos y terrestres y graves afecciones en la actividad económica. En especial sobre el turismo, la agricultura y la industria.
3. Los gobiernos deben generar una economía hipocarbónica basado tanto en la implantación de energías limpias como en el uso eficiente de la energía en todas las actividades productivas, financiando la innovación, la investigación y el desarrollo de tecnologías industriales sostenibles. Los sectores fundamentales de la economía verde e hipocarbónica serán, además de las energías renovables que sigue presentando las mejores expectativas para generar empleo verde, el transporte, la construcción, la agricultura y la reindustrialización que integre criterios ecológicos.
4. Apostar por la eficiencia energética constituye el modo más rápido y seguro de reducir emisiones, facilitando una mayor competitividad en la producción industrial y generando efectos sociales positivos en los hogares. Una reducción del uso de energía por unidad de producto o servicio tiene ventajas ambientales, económicas y sociales.
5. Es inevitable que algunos empleos de actividades altamente contaminantes o intensivas en energía y en el uso de materiales sean eliminados. Pero si no se acometen medidas para un cambio de modelo productivo, los impactos propios del cambio climático como aumento del nivel del mar, erosión de las costas, desertificación, inundaciones u otros desastres naturales destruirán los sistemas de producción y las infraestructuras y por ende los puestos de trabajo. NO HABRÁ EMPLEO EN UN PLANETA MUERTO (CSI, 2015)
6. El alto nivel de desempleo y la creciente desigualdad en España no se resolverán mediante el sacrificio de la ambición medioambiental. NO HABRÁ EMPLEO EN UN PLANETA MUERTO (CSI, 2015). Los sindicatos deben participar más activamente en el diseño e implantación de los planes nacionales y empresariales de adaptación al cambio climático, especialmente en los ámbitos de energía e industria, para consolidar una fuerte dimensión social en las políticas de cambio climático.
7. Las políticas para promover productos, servicios e infraestructuras más verdes se traducirán directamente en un aumento de la demanda de mano de obra en una amplia gama de sectores y actividades, y de hecho generarán tipos de empleos completamente nuevos a través de innovaciones tecnológicas que responderán a las necesidades de sostenibilidad.
8. Invertir en el cumplimiento de los objetivos de la UE en materia de reducción de GEI y de generación de una economía hipocarbónica generará empleos difícilmente deslocalizables y de calidad, en un proceso de transición justa. Pero para conocer el verdadero alcance de este empleo verde es necesario, evaluar la implantación de los programas de fomento de los sectores de la economía verde y su repercusión en la creación y transformación del empleo.

9. La transición justa hacia una economía hipocarbónica requiere potenciar los programas de formación sobre competencias ambientales, así como la capacitación de los trabajadores en la reducción de impactos ambientales en sus respectivos sectores de actividad.
10. La futura aceleración del proceso de transición hacia las fuentes de energía sostenible probablemente provocará un efecto de sustitución, de empleos en sectores con altos niveles de emisiones de carbono por nuevos empleos en sectores con menos emisiones, y la transición a tecnologías menos contaminantes.
11. La mayoría de los empleos existentes simplemente se adaptarán a las exigencias de la economía verde.
12. La dimensión cualitativa del empleo durante el proceso hacia una transición justa debe abordarse entendiendo que “empleo verde” no es sinónimo de empleo decente; los empleos verdes no se convertirán en “decentes” por defecto, es necesario proyectarlos para que lo sean.
13. La transición a una economía de bajas emisiones de carbono es vital para el proyecto de reindustrialización, pero no puede hacerse a expensas de desregular la protección de los trabajadores y los ciudadanos. Ha de realizarse en una "transición justa" que no solo tiene como objetivo reducir el impacto negativo de las actividades humanas sobre el clima y el medio ambiente, sino que también defiende el diálogo social, la participación de los trabajadores, la calidad del empleo, el derecho a la educación, la protección social y los derechos laborales (CSI, 2015).
14. En una transición justa hacia una economía baja en carbono, las empresas habrán de integrar la gestión de la huella de carbono en su modelo de negocio y en su gestión de riesgos, para ello es esencial incrementar la participación de los trabajadores en el diseño de las políticas ambientales de la empresa.
15. Se coloca la transición justa y el trabajo decente en el centro del acuerdo de la Cumbre de París, reclamando el compromiso de los Gobiernos para combinar la descarbonización de sus economías con una fuerte agenda social, que incluya la inversión en la creación de empleos de calidad, la implicación de los trabajadores en los procesos de cambio, el enverdecimiento de las competencias y los currículos, la protección social y el respeto por los derechos laborales (Principales reivindicaciones de la CES en la COP21, posición adoptada por el Comité Ejecutivo del 17-18 de junio 2015).
16. La acción climática presenta excelentes beneficios en términos de creación de empleos de calidad, por lo que se necesita una hoja de ruta de transición justa para 2050 que estructure y concrete la forma en que la UE abordará la dimensión social de la descarbonización. Los próximos años son absolutamente cruciales, necesitamos una acción inmediata para cumplir el objetivo del Acuerdo de París de no aumentar la temperatura más allá de los 2°C. (Posición de la CES para la COP 23 adoptada en el Comité Ejecutivo del 25-26 de octubre de 2017).

BIBLIOGRAFÍA

1. AEMA, 2014. Agencia Europea de Medio Ambiente, "La calidad del aire en Europa, 2014".
2. AEMA, 2014. Agencia Europea de Medio Ambiente, "Señales de la AEMA 2014"
3. AEMA, 2015. Agencia Europea de Medio Ambiente, Informe Medio Ambiente en Europa. Estado y Perspectivas 2015 (SOER 2015).
4. AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo i del quinto informe del IPCC
5. 1AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC
6. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático, 2011. Repercusiones del Cambio Climático sobre el sector del Turismo en Canarias.
7. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2013. Empleos verdes y seguridad y salud en el trabajo: Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías en 2020.
8. Agustín Valentín-Gamazo. La situación del empleo 'verde' en España. Informe CONAMA + EIMA 2012
9. AIE (Agencia internacional de la energía), 2011. Perspectivas energéticas mundiales de la Agencia Internacional de Energía (AIE), noviembre de 2011
10. Alejandro García Abad. Estaciones de esquí, turismo y entorno rural de montaña: claves para una regulación de las estaciones de esquí ante el cambio climático. Acciones e Investigaciones Sociales, 31 (julio 2012), pp. 91-135. ISSN: 1132-192X
11. American Society for Training & Development, 2012. Bridging the Skills Gap. Help Wanted, Skills Lacking: Why the Mismatch in Today's Economy?
12. Análisis diagnóstico del empleo: una guía metodológica / Organización Internacional del Trabajo, Sector de Empleo – Ginebra: OIT, 2012
13. Andrew Jarvis, Adarsh Varma and Justin Ram. Assessing green jobs potential in developing countries. International Labour Organization 2011
14. Building Green Skills – San Antonio. A Green Jobs Program for San Antonio. The Council for Adult and Experiential Learning (CAEL) 2010
15. Caracterización del emprendedor verde en España. Instituto Mediterráneo para el Desarrollo Sostenible (IMEDES), 2014
16. Carbon Disclosure Project (CDP) y ECODES, 2015. Hacia una economía baja en carbono en España y Portugal: tendencias 2014". Informe 2014 Cambio Climático Iberia 125 28 de octubre de 2014.
17. CEDEFOP, 2010. Skills for green Jobs Country report Spain.
18. CEDEFOP, 2010. Skills for green Jobs. European synthesis report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010
19. CEDEFOP, 2015. Spain: Forecast highlights up to 2025.
20. CES, España, 2014. Memoria sobre la situación socioeconómica y laboral de España, año 2014 CES medio ambiente y sostenibilidad
21. Chambwera, M., G. Heal, C. Dubeux, S. Hallegatte, L. Leclerc, A. Markandya, B.A. mccarl, R. Mechler, and J.E. neumann, 2014: economics of adaptation. In: climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part a: global and sectoral aspects. Contribution of working group ii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Maccracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 945-977
22. Ciscar JC, Feyen L, Soria A, Lavalle C, Raes F, Perry M, Nemry F, Demirel H, Rozsai M, Dosio A, Donatelli M, Srivastava A, Fumagalli D, Niemeyer S, Shrestha S, Ciaian P, Himics M, Van

- Doorslaer B, Barrios S, Ibáñez N, Forzieri G, Rojas R, Bianchi A, Dowling P, Camia A, Libertà G, San Miguel J, de Rigo D, Caudullo G, Barredo JI, Paci D, Pycroft J, Saveyn B, Van Regemorter D, Revesz T, Vandyck T, Vrontisi Z, Baranzelli C, Vandecasteele I, Batista e Silva F, Ibarreta D (2014). Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 26586EN.
23. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2013. Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático. Alicia Frohmann, Ximena Olmos.
 24. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. Cambio climático y empleo: Análisis para Centroamérica. Daniel Revollo, Jimmy Ferrer Carbonell
 25. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. Fuentes de financiamiento para el cambio climático. Roberto B. Cabral y Bowling
 26. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. Procesos de adaptación al cambio climático. Análisis de América Latina. Luis Miguel Galindo, José Luis Samaniego, José Eduardo Alatorre, Jimmy Ferrer Carbonell
 27. Comisión Europea, 2011. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050. COM(2011) 112 final Bruselas, 8.3.2011
 28. Comisión Europea, 2011. Estrategia Marco para una Unión de la Energía resiliente con una política climática prospectiva. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. COM (2015) 80 final. Bruselas, 25.2.2015
 29. Comisión Europea, 2012. SWD (2012) 92 final. Exploiting the employment potential of green growth Accompanying the document. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Strasbourg, 18.4.2012
 30. Comisión Europea, 2013. Mejora de la información sobre el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones COM (2013) 196 final.
 31. Comisión Europea, 2015. El Protocolo de París, un plan rector para combatir el cambio climático más allá de 2020. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. COM (2015) 81 final. Bruselas, 25.2.2015.
 32. Comisión Europea, 2015. Paquete sobre la unión de la energía comunicación de la comisión al parlamento europeo y al consejo el protocolo de parís, un plan rector para combatir el cambio climático más allá de 2020. Bruselas, 25.2.2015 COM(2015) 81 final
 33. Comisiones Obreras (CCOO), 2015. Informe El sector de fabricación de equipos y de componentes para automoción en España.
 34. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2010. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión europea al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones «agenda de nuevas cualificaciones y empleos: una contribución europea hacia el pleno empleo» COM(2010) 682 final
 35. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre "la repercusión de las transformaciones industriales en el empleo como consecuencia de los retos ecológicos, energéticos y climáticos" (dictamen exploratorio)
 36. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema «fomento de la producción y el consumo sostenibles en la UE» (dictamen exploratorio)
 37. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema «lugares de trabajo innovadores como fuente de productividad y de empleos de calidad» (dictamen de iniciativa)

38. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema La economía verde – fomentar el desarrollo sostenible en Europa. Dictamen de iniciativa Bruselas, 23 de mayo de 2013. Ponente Joana Agudo i Bataller
39. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema modelos de empresa para el crecimiento sostenible, la economía hipocarbónica y la transformación industrial (dictamen de iniciativa)
40. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema participación e implicación de los trabajadores como elementos clave de buena gobernanza empresarial y soluciones equilibradas para salir de la crisis (dictamen de iniciativa)
41. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2013. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - estrategia de adaptación al cambio climático de la UE COM(2013) 216 final
42. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión europea al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones – un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030 COM(2014) 15 final.
43. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Comité Económico y Social Europeo (CESE). Dictamen del comité económico y social europeo sobre el tema instrumentos de mercado destinados a lograr una economía hipocarbónica y eficiente en el uso de los recursos en la UE (dictamen de iniciativa)
44. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones – por un renacimiento industrial europeo COM(2014) 14 final
45. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema: “las transformaciones industriales para desarrollar industrias sostenibles de gran consumo energético que cumplan con los objetivos de uso eficaz de los recursos de la estrategia europea Europa 2020”
46. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. Estrategia para una competitividad sostenible del sector de la construcción y de sus empresas COM(2012) 433 final
47. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - plan de acción ecológico para las pymes: permitir que las pymes conviertan los desafíos medioambientales en oportunidades empresariales COM(2014) 440 final y la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - iniciativa de empleo verde: aprovechar el potencial de creación de empleo de la economía verde COM(2014) 446 final
48. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones para un renacimiento industrial europeo COM (2014) 14 final.
49. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2014. Dictamen del comité económico y social europeo sobre las implicaciones de la política en materia de clima y energía para el sector agrícola y la silvicultura (dictamen exploratorio)
50. Comité Económico y Social Europeo (CESE), 2011. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la «comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo,

- al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos» COM(2011) 571 final
51. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, Al comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030 /* COM/2014/015 final */
 52. Confemetal, 2014 “Los retos de la reindustrialización de Europa”
 53. Convención Marco sobre el Cambio Climático, 2015. Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para una Acción Reforzada Octava parte del segundo período de sesiones Ginebra, 8 a 13 de febrero de 2015 Tema 3 del programa Aplicación de todos los elementos de la decisión 1/CP.17 Texto de negociación COP 21 París.
 54. CSI (Confederación Sindical Internacional), 2015. Programa de acción 2015-2019 de la CSI y el Manifiesto de París
 55. CSI, 2010. Confederación Sindical Internacional 2º congreso mundial. Vancouver, 21-25 de junio de 2010. Resolución sobre combatir el cambio climático por medio del desarrollo sostenible y una transición justa.
 56. CSI, 2012. Declaración de la CSI sobre el documento final de Rio.22 de Julio de 2012
 57. CSI, 2012. Trabajadores, trabajadoras y Cambio Climático. Aportación de la Confederación Sindical Internacional (CSI) a la 18ª conferencia de las partes de la CMNUCC. Noviembre, 2012
 58. CSI, 2015. Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015
 59. CSI, 2015. European Commission consultation on the Circular Economy. ETUC contribution (Register ID number: 06698681039-26). August 2015
 60. CSI, 2015. Informe nuevos frentes de la CSI justicia climática: no habrá empleos en un planeta muerto. CSI, marzo 2015.
 61. CSI, 2015. Informe Nuevos Frentes. Justicia Climática: No habrá empleos en un planeta muerto. Confederación Sindical Internacional, Marzo de 2015
 62. CSI, 2015. Justicia Climática: Acción SindicatosXelclima. Confederación Sindical Internacional, Mayo de 2015.
 63. D. Revollo, J. Ferrer. Impacto del cambio climático sobre el empleo en países de Centroamérica en el contexto del desarrollo sostenible. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos CEPAL Unidad de Cambio Climático Santiago de Chile, marzo de 2013
 64. Oficina Internacional del Trabajo, Departamento de Estadística. Ginebra, OIT, 2013
 65. Decisión no 1386/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, relativa al Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» DOUE L 354/171, 28.12.2013.
 66. Department of health and human services centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health, 2011 (NIOSH). Making Green Jobs Safe Workshop
 67. Desarrollo del potencial de creación de empleo de una nueva economía sostenible, Resolución del Parlamento Europeo, aprobada el 7 de septiembre de 2010, Ponente: eurodiputada verde Elisabeth Schroedter.
 68. Dictamen del comité económico y social europeo sobre el desarrollo del sistema de gobernanza propuesto en el contexto del marco de actuación en materia de clima y energía hasta el año 2030 (dictamen exploratorio solicitado por la comisión europea)
 69. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la «comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones – hoja de ruta de la energía para 2050» COM(2011) 885 final

70. Dictamen del comité económico y social europeo sobre la «comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones - hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos» COM(2011) 571 final
71. Documento final del grupo de trabajo GT10. Biomasa: bioenergía para el empleo. Coordinado por: colegio oficial de ingenieros técnicos forestales. CONAMA 2012
72. Documento final del grupo de trabajo GT16. Pago por servicios ambientales. Coordinado por: Colegio y Asociación de Ingenieros de Montes. CONAMA 2012
73. Documento final del grupo de trabajo GT18. Nuevo sector de la vivienda: apostando por la rehabilitación. Coordinado por: GTR. CONAMA 2012
74. Dustin Mulvaney. Are green jobs just jobs? Cadmium narratives in the life cycle of Photovoltaics. Department of Environmental Studies, San Jose State University, 1 Washington Sq, San Jose, CA 95112, United States
75. ECORYS. The Number of Jobs Dependent on the Environment and Resource Efficiency Improvements, Rotterdam, Netherlands, 2013. Available online: <http://ec.europa.eu/environment/enveco/jobs/pdf/jobs.pdf> (accessed on 17 January 2015).
76. Empleo Verde en la Comunidad de Madrid. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Secretaría de Empleo y Formación. UGT 2008
77. Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015.
78. Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. OCDE/AIE, 2015
79. Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. OCDE/AIE, 2015
80. Ernst & Young. Análisis del potencial de creación de valor de las políticas de energía eólica. Estudio comparativo de los beneficios macroeconómicos de la generación eléctrica con energía eólica y centrales térmicas de ciclo combinado. Julio 2012
81. Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España. APPA, 2014
82. Estudio sobre legislación de cambio climático 2015. Instituto de Grantham de investigación de la escuela de economía y ciencias políticas de Londres. Londres 2015
83. Estudios sobre el crecimiento con equidad. Cómo lograr una recuperación sostenible: medidas nacionales innovadoras. OIT 2011.
84. Eurobserv'er, 2015 The state of renewable Energies in Europe Edition 2014 14th Eurobserv'er report.
85. EurObserv'ER, 2014. The State of Renewable Energies in Europe. EurObserv'ER Report.
86. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2011. Exposure to carcinogens and work-related cancer: A review of assessment methods. European Risk Observatory Report, 2014
87. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2011. Peter Ellwood and Sam Bradbrook, Health and Safety Laboratory, UK, John Reynolds and Martin Duckworth, SAMI Consulting. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies in Green Jobs by 2020.
88. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2013. Hazard identification checklist: occupational safety and health (OSH) risks in the wind energy sector.
89. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2013. New risks and trends in the safety and health of women at work. European Risk Observatory, 2013
90. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2013. Occupational safety and health in the wind energy sector. European Risk Observatory, 2013
91. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2014. Green Jobs, new risks? New and emerging risks to occupational safety and health in the electricity sector.

- Workshop for European Sectoral Social Dialogue Committee 'Electricity'. European Risk Observatory
92. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2014. Hazard identification checklist: occupational safety and health issues associated with green building
 93. [European Centre for the Development of Vocational Training \(CEDEFOP\), 2010. Skills for green jobs. European Synthesis Report. http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/3057_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/3057_en.pdf)
 94. [European Centre for the Development of Vocational Training \(CEDEFOP\), 2013: Skills for a low-carbon Europe: the role of VET in a sustainable energy scenario. http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5534_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5534_en.pdf)
 95. European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). Skills for Green Jobs, European Synthesis Report; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2010.
 96. European Climate Foundation, 2010. Roadmap 2050: a practical guide to a prosperous, low-carbon Europe.
 97. European Commission (COM). Renewable Energy: Progressing towards the 2020 Target, Communication from the European Commission (31); European Commission: Brussels, Belgium, 2011.
 98. European Commission consultation on the Circular Economy ETUC contribution (Register ID number: 06698681039-26) August 2015.
 99. European Commission Innovating for Sustainable Growth-A Bioeconomy for Europe Luxembourg: Publications Office of the European Union ISBN 978-92-79-25376-8. doi 10.2777/6462
 100. European Commission, 2009. COM (2008) 868 final New Skills for New Jobs: Anticipating and matching labour market and skills needs - Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, adopted on 16 December 2008.
 101. European Commission, 2014. SWD(2014) 207
 102. European Commission. Green Employment Initiative: Tapping into the Job Creation Potential of the Green Economy, Brussels, 2014. Available online: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/EN/1-2014-446-EN-F1-1.Pdf> (accessed on 10 November 2014).
 103. European Commission. Intelligent Energy Europe Mag no 12/2012- Skills for Tomorrow's Green Economy. Available online: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/files/library/mag/iee-mag-5_en.pdf (accessed on 1 January 2014).
 104. European Union Programme for Employment and Social Solidarity, 2012. New skills for green jobs. A case for a more gender inclusive labour market?
 105. [EUROSTAT, 2015. Unemployment statistics. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Unemployment_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Unemployment_statistics)
 106. Fundación Biodiversidad y Observatorio de Sostenibilidad (2010). Informe Empleo Verde en una Economía Sostenible.
 107. Garrigues Medio Ambiente, 2013. Estudio del impacto de la propuesta de Modificación de la directiva de comercio de Emisiones en el sector cementero español.
 108. Gómez Cantero, Jonathan (2015). El cambio climático en Europa: percepción e impactos 1950-2050. , Los Verdes-ale / EQUO
 109. Green Jobs - Green New York 2014 Annual Report. New York State Energy Research and Development Authority. September 2014
 110. Green Jobs for Women and Youth What Can Local Governments Do? United Nations Development Programme. April, 2013

111. Greenpeace España, 2014. El impacto de las energías renovables en la economía con el horizonte 2030. Octubre 2014.
112. Growth, Structural Change and Employment Report of the first thematic consultation on the post-2015 framework for development. Tokyo, Japan. 15-16 May 2012.
113. Grupo de Trabajo “Green New Deal” (“Nuevo Acuerdo Verde”) de los Verdes/ALE en el Parlamento Europeo. Abril de 2014. Empleos verdes una salida sólida a la crisis.
114. Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde / Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra: OIT, 2012.
115. Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa Bruselas, 25.9.2014 COM (2014) 398 final.
116. Helen Chen, J.D., M.S. Green and Healthy Jobs. Labor Occupational Health Program. University of California at Berkeley, junio 2010.
117. HM Government (Meeting the low carbon skills challenge – a government response), 2010. Skills for a green economy. A report on the evidence
118. Hongtao Yin. Clean energy policies and green jobs: An evaluation of green jobs in U.S. metropolitan areas
119. INCUAL, 2014. Informe sectorial Variación datos Familias Profesionales en activo. Julio 2014 Serie: Observatorio Profesional. Nº 8.
120. INE, 2013. Cuenta Satélite del Turismo de España. Base 2008.Serie 2008–2012. Nota de prensa 27 de diciembre de 2013
121. INE, 2015. Estadística sobre Actividades en I+D. Resultados definitivos año 2013 Nota de prensa INE 21 enero 2015
122. INE, 2015. Contabilidad Nacional Trimestral de España. Base 2010. Segundo semestre 201.
- <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp008&file=inebase&L=0>
123. INE, 2015. Encuesta de Población Activa (EPA) Segundo trimestre de 2015
124. INE, 2015. Encuesta de Población Activa (EPA) Tercer trimestre de 2015
125. INE, 2015. Encuesta del gasto de la industria en protección ambiental. Año 2012.
126. INE, 21 de enero de 2015. Estadística sobre Actividades en I+D Resultados definitivos. Año 2013. Nota de prensa.
127. Informe de la Conferencia: 19.ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (Ginebra, 2 a 11 de octubre
128. Informe de la Conferencia: 19ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (Ginebra, 2 a 11 de octubre de 2013). Oficina Internacional del Trabajo, Departamento de Estadística. Ginebra, OIT, 2013
129. Informe del quinto seminario internacional sobre la huella de carbono. “Prácticas públicas y privadas para reducir las huellas ambientales en el comercio internacional”. CEPAL, 13 y 14 de junio de 2013
130. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015. Índices de incidencia de los accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo por sector y gravedad periodo: junio 2014 - mayo 2015 respecto a junio 2013 - mayo 2014
131. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2013. Estudio sobre riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción. Madrid, septiembre 2013
132. International Labour Office (ILO). Towards a Greener Economy: The Social Dimensions; Social Affairs and Inclusion and the International Institute for Labour Studies of the International Labour Organisation: Geneva, Switzerland, 2011.
133. International Labour Organization 2009. Ana Belen Sanchez and Peter Poschen The social and decent work dimensions. of a new Agreement on Climate Change. A Technical Brief. June 2009

134. International Labour Organization 2009. Lene Olsen. The Employment Effects of Climate Change and Climate Change Responses: A Role for International Labour Standards?
135. International Labour Organization 2010. The impact of climate change on employment: management of transitions through social dialogue. Case study of Social Dialogue Roundtables on the effects of compliance with the Kioto Protocol on competitiveness, employment and social cohesion in Spain. Geneva, 2010
136. International Labour Organization 2012. Documento de Trabajo Nº 104 Spa 2012 Hacia un enfoque de la OIT en materia de adaptación al cambio climático.
137. International Labour Organization 2012. Promoting safety and health in a green economy.
138. International Labour Organization 2013. Conferencia Internacional del Trabajo. 102.ª reunión, Ginebra, junio de 2013. Informe de la Comisión del Desarrollo Sostenible, el Trabajo Decente y los Empleos Verdes.
139. International Labour Organization 2013. Decent work in waste management
140. International Labour Organization 2013. Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde.
141. International Labour Organization 2013. Resolution concerning sustainable development, decent work and green Jobs. The General Conference of the International Labour Organization, meeting in Geneva at its 102nd Session, 2013.
142. International Labour Organization 2013. The social dimensions of climate change discussion draft
143. International Labour Organization 2015. Gender equality and green jobs
144. International Labour Organization 2015. Informe V (1) Empleo y trabajo decente para la paz y la resiliencia. Revisión de la Recomendación sobre la organización del empleo (transición de la guerra a la paz), 1944 (núm. 71). Conferencia Internacional del Trabajo 105.ª reunión, 2016
145. International Renewable Energy Agency (IRENA), 2015. Renewable energy and jobs annual review 2015
146. IPCC, 2013: “Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
147. IPCC, 2013: “Resumen para responsables de políticas. En: cambio climático 2013: bases físicas. Contribución del grupo de trabajo I al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático” [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
148. IPCC, 2014: Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Maccracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización meteorológica mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso).
149. IPCC, 2014: Resumen para responsables de políticas en: cambio climático 2014: mitigación del cambio climático. Contribución del grupo de trabajo III al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático

- [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. Von Stechow, T. Zwickel y J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de America.
150. Manuel Garí, Guillermo Arregui, José Candela, Bruno Estrada, Bibiana Medialdea y Sara Pérez. Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010
 151. Mathieu Dalle, Guillermo Arregui Portillo, Carmen Avilés Palacios, Luis Buendía García, Bruno Estrada López, Ana Marco, Bibiana Medialdea García, Milena Medialdea García, Elena Méndez Bértolo, Manuel Garí Ramos, Silvina Rabach. La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas
 152. Joint Research Center (JRC), an economic assessment of GHG mitigation policy options for EU agricultura. Authors: Benjamin Van Doorslaer¹, Peter Witzke², Ingo Huck¹, Franz Weiss³, Thomas Fellmann¹, Guna Salputra¹, Torbjörn Jansson⁴, Dusan Drabik¹, Adrian Leip. Editor: Thomas Fellmann. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015
 153. Jorge Olcina Cantos Universidad de Alicante. Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse. Investigaciones turísticas nº 4, julio-diciembre 2012, 1-34. Issn: 2174-5609
 154. Julio Rivera Alejo, Laura Martín Murillo. Unions4Climate. Reducing emissions from the workplace and creating jobs. 4 European Case Studies. Sustainlabour, December 2014
 155. Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014: Europe. In: Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part b: regional aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. Maccracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge university press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1267-1326
 156. KPMG, 2012. Perspectivas económicas en el sector cerámico.
 157. Labat, A., Kitous, A., Perry, M., Saveyn, B., Vandyck, T., and Vrontisi, Z. (2015). GECO₂015. Global Energy and Climate Outlook. Road to Paris. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 27239 EN.
 158. Luisa Stock, Kurt Vogler-Ludwig. Skills for green jobs – Country report Germany. Munich, 12 February 2010
 159. MAGRAMA 2015. Proyecciones Emisiones de GEI España 2013-2030.
 160. MAGRAMA, 2013. Comunicación de España. Artículo 3.2. (a) Decisión 280/2004/CE
 161. MAGRAMA, 2013. Comunicación de España. Artículo 3.2. (b) de la Decisión 280/2004/CE Proyección de emisiones de gases de efecto invernadero 2011-2030. Marzo, 2013
 162. MAGRAMA, 2014. Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.
 163. MAGRAMA, 2014. Plan nacional de adaptación al Cambio climático Tercer informe de seguimiento Enero 2014.
 164. MAGRAMA, 2014. Plan nacional de adaptación al cambio climático Tercer programa de trabajo 2014-2020.
 165. MAGRAMA, 2014. Sexta Comunicación Nacional de España. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Diciembre 2013. Madrid, 2014.
 166. MAGRAMA, 2015. Estudio ambiental estratégico para la evaluación ambiental de la estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. Julio de 2015
 167. Mendelsohn, R., & Dinar, A. (2009). Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects. Edward Elgar.

168. MINETUR, 2015. Fichas Sectoriales 2015
169. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), 2014. Hoja de ruta sectores difusos 2020. Magrama septiembre 2014.
170. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), 2015. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España: Sumario Edición 1990-2013. Enero de 2015.
171. Ministerio de Fomento 2015. Informe anual del observatorio de la logística y el transporte en España 2014.
172. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2014. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.
173. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Afiliados por ramas de actividad. 2013. 9/10/2015
174. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Consumo de energía final, 2014. 11/05/2015
175. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Consumo de energía primaria. 2014. 11/05/2015
176. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Consumo final de productos petrolíferos. 2014. 23/07/2015
177. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Emisiones a la atmósfera, asignación de derechos por actividades. 30/07/2013
178. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Emisiones de gases efecto invernadero (GEI), por tipo de gas. 2013. 30/06/2015
179. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Emisiones de gases efecto invernadero por actividad 1990-2013. 30/06/2015
180. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Empleo, salarios, productividad y clu por ramas de actividad. 2013. 2013. 19/02/2015
181. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Encuesta de coyuntura industrial. Total industria. 2014. 30/07/2015
182. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 2009-2013. 27/01/2015
183. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Fichas sectoriales. 2013. 9/10/2015
184. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Indicadores de nivel tecnológico. 2014. 25/02/2015
185. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Intensidad energética de la economía. 2014. 05/02/2015
186. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015. Estructura de la industria por ramas de actividad. 2013. 19/02/2015
187. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013. Impactos del Cambio Climático en la Salud. 2013.
188. [Miranda, G. et al. \(2011\), "Climate Change, Employment and Local Development in Extremadura, Spain", OECD Local Economic and Employment Development \(LEED\) Working Papers, 2011/04, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/5kgdpmh7zxzv-en](http://dx.doi.org/10.1787/5kgdpmh7zxzv-en)
189. Mirela Ionela Aceleanu 1, Andreea Claudia Serban, and Cristina Burghilea "Greening" the Youth Employment—A Chance for Sustainable Development. Sustainability 2015, 7, 2623-2643; doi:10.3390/su7032623
190. Monjo R, Gaitán E, Pórtoles J, Ribalaygua J, Torres L. 2015. Changes in extreme precipitation over Spain using statistical downscaling of CMIP5 projections. Int J Climatol, doi: 10.1002/joc.4380.
191. Nancy Falxa-Raymond, Erika Svendsen, Lindsay K. Campbell. From job training to green jobs: A case study of a young adult employment program centered on environmental restoration in New York City, USA

192. National Institute for Occupational Safety and Health Office of Construction Safety and Health, 2011. Integrating Occupational Safety and Health into the U.S. Green Building Council LEED
193. New Climate Economy (2014) Mejor crecimiento, mejor clima: informe sobre la nueva economía del clima.
194. Nicholas Stern, 2007. The economics of climate change. Informe Stern.
195. Oana Popa, George Christopher Dina, Catalin Martinc. Promoting the corporate social responsibility for a green economy and innovative jobs
196. Observatorio de Políticas Ambientales 2013, Pamplona, Editorial Thomson-Aranzadi, 2013, 856 pp.
197. OCDE, 2012. OECD Green Growth Studies. Greener Skills and Jobs.
198. OCDE, 2012. The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy. Final report for the European Commission, DG Employment. 4th June 2012
199. [OECD \(2014\), OECD Economic Surveys: Spain 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2014-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2014-en)
200. OECD, 2015. Environmental Performance Reviews: Spain 2015
201. OECD/Martinez-Fernandez. C, Hinojosa C, Miranda G., "Green jobs and skills: the local labour market implications of addressing climate change", 8 February 2010, working document, CFE/LEED, OECD, www.oecd.org/dataoecd/54/43/44683169.pdf?contId=44683170.
202. Oficemen, 2014. Anuario del sector cementero español 2013
203. Oficemen, 2014. Estudio del impacto de la propuesta de modificación de la directiva de comercio de emisiones en el sector cementero español. Elaborada Garrigues medio Ambiente.
204. OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2008). Repercusiones del cambio climático en el empleo y el mercado de trabajo. GB. 303/ESP/4, 303ª reunión. Ginebra. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@relconf/documents/meetingdocument/wcms_099718.pdf
205. OIT, 2011. SKILLS AND EMPLOYABILITY NETWORK Asia-Pacific Skills and Employability Network Consolidated Response Skills for Green Jobs November 15 - December 2, 2011.
206. OIT, 2012. ¿Son decentes los empleos verdes? Boletín Internacional de Investigación Sindical 2012, vol. 4, núm. 2
207. OIT, 2012. La escasez de competencias profesionales obstaculiza la ecologización del sector de la construcción. Las estrategias basadas en las calificaciones fomentan la construcción ecológica.
208. OIT, 2012. La inversión en energías renovables genera puestos de trabajo. La oferta de mano de obra calificada debe responder a esta necesidad.
209. OIT, 2012. Marek Harsdorff, Maikel Lieuw-Kie-Song, Mito Tsukamoto Documento de Trabajo Nº 104 Spa 2012. Hacia un enfoque de la OIT en materia de adaptación al cambio climático
210. OIT, 2012. Transición a una economía mundial más verde - el desafío de las competencias laborales.
211. OIT, 2013. International Labour Conference, 102nd Session, 2013. Report V Sustainable development, decent work and green Jobs
212. OIT, 2014. Los empleos verdes se vuelven realidad Progreso y perspectivas 2013.
213. OMS, 2014. Cambio climático y salud. Nota descriptiva nº266. agosto de 2014
214. Organización Internacional del Trabajo, 2013: Desarrollo Sostenible, el Trabajo Decente y los Empleos Verdes. Conferencia Internacional del Trabajo, 102a Sesión.
215. Pablo Ángel Meira Cartea (dir.), Mónica Arto Blanco, Francisco Heras Hernández, Lucía Iglesias da Cunha, Juan José Lorenzo Castiñeiras, Pablo Montero Souto. La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático. Fundación MAPFRE 2013

216. IPCC, 2011: "resumen para responsables de políticas", en el informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático del ipcc [edición a cargo de O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. Von Stechow], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva YORK, Nueva York, Estados Unidos de América.
217. Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020. Versión 30 de abril de 2014. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/NEEAP_2014_ES-es.pdf
218. PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) & Sustainlabour. (2008). Climate Change its Consequences on Employment and Trade Union Action: Training manual for workers and trade unions, Anabella Rosenberg y Laura Martín Murillo (y colaboradores). Nairobi, PNUMA. http://www.unep.org/civil-society/Portals/59/Documents/labour_and_trade_unions/EN158-2008.pdf
219. PricewaterhouseCoopers LLP, Strategic Skills Needs in the Low Carbon Energy Generation Sector: a Report for the National Skills Audit for England 2010 (2010).
220. ProEnviro, Skills for a low carbon and resource efficient economy: A review of evidence (2007). A report commissioned by Defra.
221. Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC), 2012. Agua y capacitación en la transición hacia una economía verde.
222. 1PwC (2015). El cambio climático en España, 2033
223. PWC, 2015. Claves de la competitividad de la industria española.
224. Reindustrialización de Europa para promover la competitividad y la sostenibilidad, Resolución del Parlamento Europeo, aprobada el 15 de enero de 2014, Ponente: eurodiputado verde Reinhard Bütikofer.
225. SayanChakrabarty, F.I.M.MuktadirBoksh, ArpitaChakraborty. Economic viability of biogas and green self-employment opportunities
226. Susana Castro-Acuña, Alfonso Gutiérrez y José Ramón Picatoste. La adaptación al cambio Climático en España. Revista ICE Cambio climático: aspectos económicos e internacionales Septiembre-Octubre 2011. N.º 862
227. Sustainable development, green growth and quality employment. Realizing the potential for mutually reinforcing policies. Background paper for the Meeting of G20 Labour and Employment Ministers. Guadalajara, 17–18 May 2012. ILO 2012
228. Sustainlabour, 2012. Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español.
229. Sustainlabour, 2013. Green Jobs and related policy frameworks. An overview of the European Union.
230. Sustainlabour, Mayo 2012. En la encrucijada: empleos verdes para la recuperación económica en España.
231. Ulrike Lehr, ChristianLutz, DietmarEdler Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany.
232. UNEP; ILO; IOE; ITUC. Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World, 2008. Available online: http://www.unep.org/PDF/UNEPGreenJobs_report08.pdf (accessed on 17 January 2015).
233. Wenjia Caia, Can Wanga, Jining Chena, Siqiang Wanga, Green economy and green jobs: Myth or reality? The case of China's power generation sector

ANEXOS

ANEXO 1 Siglas y acrónimos

\$ Dólar

% tanto por ciento

€ Euro

ACEA Asociación de Constructores Europeos de Automóviles

ACV Análisis del Ciclo de Vida

AEMA Agencia Europea de Medio Ambiente

AEMET Agencia Estatal de Meteorología

AGE Administración General del Estado

AIE Agencia Internacional de la Energía

ANFEVI Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio.

APPA Asociación de productores de energías renovables

AR4 Cuarto Informe de Evaluación del IPCC

AR5 Quinto Informe de Evaluación del IPCC

ARC Área de Representatividad Climática

BEI Banco Europeo de Inversiones

C Carbono

CDP Carbón Disclosure Project

CE Comisión Europea

CEDEFOP Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional

CES Consejo Económico y Social

CES Confederación Europea de Sindicatos

CESE Consejo Económico y Social Europeo

CH₄ Metano

CLP Classification, labeling and packaging of chemicals

CNNUCC Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CO Monóxido de carbono

CO₂ Dióxido de Carbono

CO₂-eq Dióxido de carbono equivalente

CONFEMETAL Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal

COP Conferencia de las Partes

CSI Confederación Sindical Internacional

ETS Emissions Trading System

Eur Euro

EUROFOUND Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo

GEI Gases de Efecto Invernadero

GtCO₂ Gigatonelada de CO₂

GtCO₂ eq Gigatonelada de CO₂ equivalente

GW Gigavatio

h hora

ha hectárea

HAO Huella Ambiental de Organización

HAP Huella Ambiental de Producto

INDC Intended Nationally Determined Contributions
INE Instituto Nacional de Estadística
IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change
IRENA International Renewable Energy Agency
ITeC Instituto de Tecnología de la Construcción
JRC Joint Research Centre
km kilómetro
Km² Kilómetro cuadrado
Kt kilotoneladas
m metro
M€ Millones de Euros
MAGRAMA Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
mill millones
MINETUR Ministerio de Industria, energía y Turismo
mm: milímetros
MtCO₂ eq Millones de toneladas de CO₂ equivalente
MW Megavatio
N₂O Óxido Nitroso
NO₂ Dióxido de nitrógeno
NOx Óxidos de nitrógeno
°C grados centígrados
OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OFICEMEN Agrupación de Fabricantes de Cemento de España.
OIT Organización Internacional del Trabajo
OMS Organización Mundial de la Salud
ONU Organización de Naciones Unidas
OSE Observatorio de la Sostenibilidad en España
PAEE Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética
PgC petagramo de carbono
PIB Producto Interior Bruto
PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
PNUMA Programa Naciones Unidas por el Medio Ambiente
ppm partes por millón
PYMEs Pequeñas y Medianas Empresas
RCDE Régimen de Comercio de Derechos de Emisión
REACH Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas
RES Renewable Energy System
SMEs Small and Medium Enterprise
SNCFP Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional
tCO₂ tonelada de CO₂
tCO₂ eq tonelada de CO₂ equivalente
Tg teragramo
Tn tonelada
UE Unión Europea
UGT Unión General de Trabajadores

UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change
USD Dólar de Estados Unidos

ANEXO 2 Glosario de Términos

Adaptación: Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad o aumentar el poder de recuperación de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático.

Agenda 21: Expresión acuñada en la Cumbre de la Tierra (Río, 1992) para referirse al Plan de Acción que los estados deberían llevar a cabo para transformar el modelo de desarrollo actual, basado en una explotación de los recursos naturales como si fuesen ilimitados y en un acceso desigual a sus beneficios, en un nuevo modelo de desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

Agenda 21 local: Proceso de diálogo con los ciudadanos, organizaciones y entidades para adoptar un plan de desarrollo centrado en las oportunidades y valores locales. La clave radica en el hecho de considerar de una manera integrada el desarrollo social, el económico y el medio ambiente.

Agricultura ecológica: grupo de sistemas de producción, que persigue la obtención de alimentos libres de contaminantes químicos basados en una metodología respetuosa con el medio ambiente, a la vez que permite una reducción considerable de los costes de producción y la obtención de una rentabilidad razonable para los productores.

Agricultura Sostenible: Agricultura que garantiza la satisfacción de las necesidades nutricionales básicas de las generaciones actuales y futuras, y aporta beneficios económicos, sociales y ambientales manteniendo la capacidad productiva de la base de recursos naturales en su conjunto, y la capacidad de renovación de los recursos renovables, sin perturbar el funcionamiento de los ciclos ecológicos y los equilibrios naturales esenciales, ni destruir las características socioculturales de las comunidades rurales, ni contaminar el medio ambiente.

Ahorro de energía: Disminución de la intensidad energética mediante un cambio de las actividades que requieren insumos de energía. Pueden realizarse ahorros de energía adoptando medidas técnicas, organizativas, institucionales y estructurales, o modificando el comportamiento.

Análisis del Ciclo de Vida: Herramienta que se utiliza para evaluar el desempeño social y ambiental en todas las fases del proceso de producción de un suministro o servicio de la materia utilizada, el consumo de agua y energía, la contaminación de las aguas, emisiones a la atmósfera y la producción y gestión de residuos.

Antropogénico: Relacionado con la influencia de los seres humanos en la naturaleza o resultante de esa influencia. Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, precursores de gases de efecto invernadero y aerosoles resultan de la combustión de combustibles fósiles, la deforestación, los cambios del uso de la tierra, la ganadería, la fertilización, las actividades industriales, comerciales o de otro tipo que tienen como resultado un incremento neto de las emisiones.

Bienes Públicos: Bienes, servicios o recursos que están disponibles para todos. Ejemplos de bienes públicos son la calidad del aire y el control de las enfermedades

epidémicas.

Biodiversidad: Variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas.

Bioenergía: Energía derivada de cualquier forma de biomasa.

Biocombustible: Cualquier combustible líquido, gaseoso o sólido producido a partir de biomasa, tales como el aceite de soja, el alcohol a partir de azúcar fermentado, el licor negro proveniente del proceso de fabricación de papel, la madera utilizada como combustible, etc. Entre los biocombustibles tradicionales se encuentran la madera, el estiércol, la hierba y los residuos agrícolas. El biocombustible manufacturado de primera generación se obtiene de cereales, semillas oleaginosas, grasas animales y aceites vegetales de desecho mediante tecnologías de conversión maduras. El biocombustible de segunda generación utiliza procesos de conversión termoquímica y bioquímica no tradicionales y materias primas derivadas fundamentalmente de las fracciones lignocelulósicas de, por ejemplo, residuos agrícolas y forestales, residuos sólidos urbanos, etc. El biocombustible de tercera generación podrá obtenerse de materias primas como las algas y cultivos energéticos mediante procesos avanzados que todavía están en proceso de elaboración.

Biomasa: La Agencia Internacional de la Energía (World Energy Outlook 2010) diferencia biomasa tradicional como el consumo de biomasa por el sector residencial en los países en desarrollo de la madera, el carbón, los residuos agrícolas y el estiércol animal para la cocina y la calefacción. Todos los demás usos de la biomasa se definen como biomasa moderna, que en la Agencia se divide en otros dos grupos más. La bioenergía moderna que engloba la generación de electricidad y la generación combinada de calor y electricidad a partir de biomasa, de residuos sólidos urbanos y de biogás, además de la calefacción del espacio residencial y del agua en los edificios, y las aplicaciones comerciales de la biomasa, los residuos sólidos urbanos, el biogás y los combustibles líquidos para el transporte. Entre las aplicaciones de la bioenergía industrial.

Biosfera: Parte del sistema terrestre que comprende todos los ecosistemas y organismos vivos presentes en la atmósfera, la tierra (biosfera terrestre) o los océanos (biosfera marina), incluida la materia orgánica muerta derivada de ellos.

Calentamiento Global: Aumento de la temperatura media del planeta, motivado por causas naturales o antropogénicas.

Cambio climático: Variación del estado del clima y/o su variabilidad, que se puede detectar (p. ej., con pruebas estadísticas) a través de los cambios de la media y/o de la variabilidad de estas propiedades, y que se mantiene durante un período de tiempo prolongado, generalmente decenios o por más tiempo. Se puede deber a procesos naturales internos, a forzamientos externos o a cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o el uso de la tierra. Debe tenerse en cuenta que en el artículo 1 de la CMNUCC se define el cambio climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de

la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Así pues, la CMNUCC hace una distinción entre el “cambio climático” atribuible a las actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera y la “variabilidad climática” atribuible a causas naturales.

Capacidad de mitigación: es la capacidad de un país para reducir las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero o para mejorar los sumideros naturales. El concepto de “capacidad” se refiere a los conocimientos, las competencias, las aptitudes y las habilidades adquiridas por un país, y se basa en las tecnologías, las instituciones, la riqueza, la equidad, la infraestructura y la información. La capacidad de mitigación depende de la vía de desarrollo sostenible que siga un país.

Captura y almacenamiento del dióxido de carbono: Separación del CO₂ de las fuentes industriales y energéticas, compresión y transporte a un lugar de almacenamiento para su aislamiento de la atmósfera durante un largo período de tiempo.

Ciudades Sostenibles: Una ciudad sostenible debe incluir el uso compacto y eficiente de la tierra; un uso menor de automóviles con mejor acceso; la utilización eficiente de los recursos, menor contaminación y generación de desechos; la restauración de los sistemas naturales; entornos de vida y vivienda adecuados; ecología social saludable y conservación de la cultura y la sabiduría local.

Comercio de Emisiones: Enfoque basado en el mercado que permite a aquellos que reduzcan emisiones de gases de efecto invernadero por debajo del nivel requerido, utilizar o comerciar su excedente de reducción de emisiones para compensar las emisiones procedentes de otra fuente.

Compra y/o contratación Verde: Proceso mediante el cual las organizaciones satisfacen sus necesidades de bienes y servicios, utilizando sus recursos de manera eficiente a lo largo de toda su vida útil, de modo que se generen beneficios no solo para la organización sino también para la sociedad y la economía, minimizando al mismo tiempo los daños al ambiente.

Construcción y Edificios Sostenibles: Concepto que hace referencia al desempeño de los edificios desde el punto de vista de la sostenibilidad a lo largo de todo su ciclo de vida, incluyendo el diseño, materiales de producción, transporte, construcción, uso y mantenimiento, reforma, demolición y reciclado.

Consumo y Producción Sostenibles: Uso de servicios y productos que den respuesta a las necesidades básicas y aporten una mayor calidad de vida, reduciendo al mismo tiempo la utilización de recursos naturales y los impactos sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): Acuerdo adoptado en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y firmado ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países y la Comunidad Económica Europea. Su objetivo fundamental es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. Sus cláusulas exigen compromisos de todas las partes. La Convención entró en vigor en marzo de 1994. En

1997, la CMNUCC incorporó el Protocolo de Kioto.

Deforestación: Proceso natural o antropogénico por el que terrenos boscosos se convierten en terrenos no boscosos.

De la Cuna a la cuna: El concepto promueve la idea de que los productos pueden ser diseñados, de tal modo que, al final de su vida útil, sean insumos de un nuevo producto.

Desarrollo Sostenible: Aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El Concepto fue introducido en 1980 por la Estrategia Mundial de Conservación de la Naturaleza (EMCN) de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, (UICN) que remonta al concepto de sociedad sostenible y de gestión de los recursos renovables. Fue posteriormente adoptado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987 y por la Conferencia de Río en 1992 como un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, las inversiones, el desarrollo tecnológico y el cambio institucional están en armonía y acrecienta las posibilidades presentes y futuras de satisfacer las necesidades y aspiraciones de los seres humanos. El desarrollo sostenible integra las dimensiones política, social, económica y medioambiental, al tiempo que respeta las limitaciones de los recursos y los sumideros.

Desarrollo Urbano Sostenible: Concepto que conlleva el mantenimiento, adaptación, renovación y desarrollo continuo del entorno natural, construido y de infraestructura de una ciudad, así como de sus bases económicas, de modo que permita ofrecer un entorno humano satisfactorio con una demanda mínima de recursos y reduciendo los efectos adversos sobre el entorno natural.

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que se produce de forma natural y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles o de biomasa, cambios del uso de la tierra o procesos industriales. Es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Además, es el gas que se toma como referencia para medir otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un potencial de calentamiento mundial de 1.

Dióxido de Carbono Equivalente. La concentración de dióxido de carbono (CO₂) que provocaría el mismo efecto radiativo que una combinación dada de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

Ecodiseño: Diseño que busca reducir el impacto ambiental de los productos (incluido el consumo de energía) a lo largo de todo su ciclo de vida.

Ecoeficiencia: Se enfoca en las oportunidades de negocio, y permite a las empresas asumir una mayor responsabilidad ambiental, aumentando su rentabilidad.

Ecoetiquetado y Certificación Ambiental: Procedimiento voluntario destinado a garantizar que un producto cumple íntegramente una serie de criterios de excelencia previamente establecidos.

Ecología Industrial: Ciencia que investiga el cambio de los procesos de producción industriales tradicionales, que generan grandes cantidades de desechos, a sistemas “de circuito cerrado”, en que los residuos se convierten en insumos para nuevos procesos.

Ecosistema: Sistema abierto de organismos vivos que interactúan entre sí y con su medio abiótico, que es capaz de lograr un cierto grado de autorregulación. Dependiendo del objetivo de interés o del estudio, la magnitud de un ecosistema puede oscilar desde escalas espaciales muy pequeñas hasta el planeta entero.

Edificio Ecológico: Edificio diseñado, definido y construido, teniendo en cuenta la eficiencia en el uso de la energía y el agua, y minimizando cualquier impacto del edificio sobre sus habitantes y el ambiente.

Eficiencia energética: Relación entre la producción de energía útil u otro producto físico útil que se obtiene por medio de un sistema, un proceso de conversión o una actividad de transmisión o almacenamiento y la cantidad de energía consumida (medida en kWh/kWh, toneladas/kWh o en cualquier otra medida física del producto útil, como la tonelada/km transportada, etc.). La eficiencia energética es un componente de la intensidad energética. Término que abarca todos los cambios que produzcan una reducción de la energía utilizada para prestar un servicio energético (calefacción, alumbrado, etc.), o desarrollar un nivel de actividad determinado.

Eficiencia energética en edificaciones: Requisitos mínimos a satisfacer por todos los edificios nuevos, según regula la Directiva 2002/92/CE sobre eficiencia energética en edificaciones.

Emisión: es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil.

Emisión de CO₂ equivalente: Cantidad de emisión de dióxido de carbono (CO₂) que causaría el mismo forzamiento radiativo que una cantidad emitida de un gas de efecto invernadero o que una mezcla de gases de efecto invernadero, todos ellos multiplicados por su respectivo potencial de calentamiento mundial para tener en cuenta los diferentes períodos de tiempo que permanecen en la atmósfera.

Empleos Verdes: Según un estudio conjunto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el PNUMA, son aquellos trabajos en agricultura, industria, servicios y administración que contribuyen a preservar o restablecer la calidad del medio ambiente.

Energía: Cantidad de trabajo o de calor producida.

Energía final: Cuando la energía secundaria se suministra a las instalaciones de uso final y se convierte en energía utilizable para suministrar servicios (p. ej., la luz).

Energía geotérmica: Energía térmica accesible almacenada en el interior de la Tierra, tanto en la roca como en el vapor de agua o en el agua líquida atrapados en la profundidad (recursos hidrotérmicos), que puede utilizarse para generar electricidad en una planta de energía térmica, o para suministrar calor a cualquier proceso que lo

requiera.

Energía mareomotriz: Energía obtenida a partir de las olas, la amplitud de la marea, las corrientes oceánicas y de marea y los gradientes térmicos y salinos (nota: el concepto de energía geotérmica submarina se aborda en la entrada sobre energía geotérmica y el de biomasa marina, en energía de la biomasa).

Energía no renovable: Fuentes de energía que no se pueden regenerar con la suficiente rapidez como para mantener el ritmo de su consumo. El petróleo, el gas y el carbón son los tipos más habituales de energía no renovable.

Energía eólica: Energía cinética procedente de las corrientes de aire que surgen de un calentamiento irregular de la superficie de la Tierra. Un aerogenerador es una máquina rotatoria con una estructura de apoyo que convierte la energía cinética en energía mecánica haciendo girar el eje del generador para producir electricidad. Un molino de viento tiene aspas o paletas oblicuas y la energía mecánica obtenida se utiliza en su mayor parte directamente para, por ejemplo, extraer agua. Un parque eólico, una planta eólica o una central eólica es un grupo de aerogeneradores conectados a un sistema de suministro común a través de un sistema de transformadores, líneas de transmisión y (por lo general) una subestación.

Energía primaria: aquella que no ha sido objeto de ninguna conversión antropogénica.

Energía renovable: Cualquier forma de energía de origen solar, geofísico o biológico que se renueva mediante procesos naturales a un ritmo igual o superior a su tasa de utilización. Se obtiene de los flujos continuos o repetitivos de energía que se producen en el entorno natural y comprende tecnologías de baja emisión de carbono, como la energía solar, la hidroeléctrica, la eólica, la mareomotriz y del oleaje, y la energía térmica oceánica, así como combustibles renovables tales como la biomasa.

Energía secundaria: Energía primaria transformada mediante la depuración (del gas natural), el refinado (del petróleo bruto en productos petrolíferos) o la conversión en electricidad o calor.

Energía solar: Energía obtenida mediante la captación de la luz o el calor del sol, que se transforma en energía química mediante una fotosíntesis natural o artificial o mediante paneles fotovoltaicos y se convierte directamente en electricidad.

Energía solar activa: necesita de equipos como paneles, bombas y ventiladores para captar y distribuir la energía.

Energía solar pasiva: se basa en técnicas de diseño estructural y de construcción que permiten utilizar la energía solar para calentar, refrigerar o iluminar edificios por medios no mecánicos.

Energía solar fotovoltaica: Energía solar que utiliza tecnología que permite convertir directamente la energía luminosa en energía eléctrica mediante el desplazamiento de electrones en dispositivos de estado sólido. Las láminas delgadas de materiales semiconductores se denominan células fotovoltaicas.

Energía solar por concentración: Aquella Energía Solar en la que se usan lentes o espejos para captar grandes cantidades de energía solar y concentrarla en una superficie más reducida. Las altas temperaturas resultantes pueden poner en funcionamiento una turbina de vapor o utilizarse en procesos industriales que exigen temperaturas elevadas.

Energía solar térmica: es la energía solar directa que se utiliza para producir calor, con exclusión de la energía solar por concentración.

Etiqueta ecológica: Establecimiento de una serie de requisitos mínimos medioambientales a garantizar por un suministro o servicio.

Externalidad / Costo externo / Beneficio externo: La externalidad se deriva de una actividad humana, cuando el agente responsable de la actividad en cuestión no tiene totalmente en cuenta sus efectos en las posibilidades de producción y consumo de otros, y no existe ninguna forma de compensación por tales efectos. Cuando los efectos son negativos, se trata de costos externos. Cuando los efectos son positivos, se denominan beneficios externos.

Factor de emisión: Tasa de emisión por unidad de actividad, de salida o de entrada.

Fiscalidad Ecológica: Instrumentos tributarios y de fijación de precios destinados a mejorar la gestión ambiental, incluyendo los impuestos sobre la explotación de los recursos naturales, las tasas y gravámenes que se aplican a los usuarios, los impuestos o cargas sobre las emisiones contaminantes y las subvenciones.

Forzamiento radiativo: Se denomina forzamiento radiativo al cambio en el flujo neto de energía radiativa hacia la superficie de la Tierra medido en el borde superior de la troposfera (a unos 12.000 m sobre el nivel del mar) como resultado de cambios internos en la composición de la atmósfera, o cambios en el aporte externo de energía solar. Se expresa en W/m^2 . Un forzamiento radiativo positivo contribuye a calentar la superficie de la Tierra, mientras que uno negativo favorece su enfriamiento.

Gas de efecto invernadero: Componente gaseoso de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorbe y emite radiación en longitudes de ondas específicas del espectro de la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad es la que origina el efecto invernadero. El vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4) y el ozono (O_3) son los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre. Además, existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero que se deben enteramente a la acción del hombre, tales como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo, de las que trata el Protocolo de Montreal. Por su parte, el Protocolo de Kioto, además de recoger el CO_2 , el N_2O , y el CH_4 , aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC).

Greenwashing: Término usado para describir las prácticas de ciertas compañías al darle un giro a la presentación de sus productos y/o servicios para hacerlos parecer respetuosos con el medio ambiente cuando realmente se trata solo de un giro de forma y no de fondo por lo que se convierte en un uso engañoso del marketing verde.

Huella de Carbono: Conjunto total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provocadas por una organización, un evento o un producto.

Huella Ecológica: Una medida de la cantidad de tierra y agua productivas, desde el punto de vista biológico que necesita una persona, una población o una actividad, para producir todos los recursos que consume, y absorber los residuos que genera, utilizando la tecnología y las prácticas de gestión de recursos vigentes.

Huella Hídrica: Medida de los impactos del consumo directo e indirecto de agua, asociado a todas las actividades en el ciclo de vida de un producto.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que se derive total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización.

Índice de Desarrollo Humano (IDH): Índice que permite evaluar los progresos de los países en cuanto a su desarrollo social y económico gracias a los tres indicadores que lo componen: 1) la salud, medida por la esperanza de vida al nacer; 2) el conocimiento, medido por una combinación de la tasa de alfabetización de los adultos y las tasas combinadas de matriculación en la enseñanza primaria, secundaria y superior; y 3) el nivel de vida medido según el producto interior bruto per cápita (en paridad de poder adquisitivo). El IDH solo actúa como amplio indicador sustitutivo de algunas cuestiones fundamentales del desarrollo humano; por ejemplo, no refleja cuestiones como la participación política o las desigualdades de género.

Índice de Morbilidad: Proporción de personas enfermas en un lugar y tiempo determinado con respecto a la población total. Normalmente se utiliza una medida que expresa la incidencia de enfermos por cada mil personas de población.

Índice de Mortalidad: Número de personas que fallecen en un determinado periodo por cada mil habitantes.

Inmisión: transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable al nivel de la troposfera.

Internalización de Costos Ambientales: Instrumento que tiene como objetivo proporcionar a los productores, a los fabricantes y a los consumidores, señales correctas sobre la verdadera escasez de recursos, incluyendo los recursos naturales.

Intensidad energética: Relación entre el consumo de energía (en julios) y la producción económica (en dólares) resultante. Es la relación entre el consumo nacional total de energía primaria (o final) y el producto interior bruto (PIB). La intensidad energética de una economía es la suma ponderada de la intensidad energética de actividades específicas, utilizando como factor de ponderación las partes respectivas de las actividades en el PIB. Se obtiene a partir de las estadísticas disponibles.

Isla de calor: Zona dentro de un área urbana caracterizada por una temperatura ambiente más alta que las áreas colindantes debido a factores diversos como una

mayor absorción de la energía solar por materiales como el asfalto.

LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry): Actividades relacionadas con el uso de los suelos, cambio de uso de los suelos y silvicultura.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): Instrumento flexible que permite que un país que haya asumido un compromiso de reducción o limitación de las emisiones en virtud del Protocolo, implemente un proyecto de reducción de las emisiones en un país en desarrollo, con el fin de obtener créditos para reducciones certificadas de las emisiones (RCE) que posteriormente podrá vender.

Mitigación: La mitigación en el contexto del cambio climático se refiere a la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a mejorar los sumideros. El uso de energías renovables constituye una medida de mitigación cuando los gases de efecto invernadero no emitidos exceden la suma de las emisiones directas e indirectas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Constituyen el marco para abordar de forma global la pobreza y el desarrollo sostenible para todos en los próximos años y tienen como meta eliminar la pobreza y mejorar el bienestar, garantizando al mismo tiempo que el progreso sea sostenible, dentro de los límites del planeta.

Óxidos de nitrógeno (NOx): suma de la proporción de mezcla volumétrica (ppbv) de monóxido de nitrógeno (óxido nítrico) y dióxido de nitrógeno, expresada en unidades de concentración másica de dióxido de nitrógeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Países incluidos en el anexo I: de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), son los países desarrollados y algunos países con economías en transición.

Países incluidos en el anexo B: Subconjunto del grupo de países incluidos en el anexo I que han especificado compromisos de reducción de las emisiones de gases con arreglo al Protocolo de Kioto.

Petagramo de carbono: 1.000 millones de toneladas.

Producto Interior Bruto (PIB): Suma del valor añadido bruto, a precios de consumidor, aportado por todos los productores residentes y no residentes de la economía, más los impuestos y menos las subvenciones no incluidas en el valor de los productos en un país o zona geográfica durante un período determinado, normalmente de un año. El PIB se calcula sin tener en cuenta la depreciación de los bienes fabricados ni el agotamiento o la degradación de los recursos naturales.

Principio quien contamina paga: Principio de política ambiental que exige que los costos de la contaminación sean asumidos por quien los haya provocado. En la actualidad, es generalmente reconocido como un principio del derecho ambiental internacional, y constituye un principio fundamental de política ambiental de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y de la Comunidad Europea.

Principio de precaución: Principio que establece que: “cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

Productividad energética: Elemento recíproco de la intensidad energética.

Protocolo de Kioto: El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes, que se celebró en 1997 en Kioto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los que figuran en la CMNUCC. Los países del anexo B del Protocolo acordaron reducir sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Véase también Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Reducir – Reutilizar – Reciclar (3Rs): Iniciativa que tiene como objetivo promover las 3Rs (reducir, reutilizar y reciclar) a escala mundial para crear una sociedad caracterizada por un ciclo racional de los materiales a través del uso eficiente de recursos y materiales.

Reforestación: Conversión directa, mediante intervención humana, de tierras no forestales en tierras forestales mediante la plantación, la siembra o la promoción, a través de la actividad humana, de semilleros naturales en terrenos donde antiguamente hubo bosques, pero que están actualmente deforestados.

Residuo: Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Responsabilidad común, pero diferenciada: Este Principio es una manifestación de los principios generales de equidad del derecho internacional. Se refiere a la responsabilidad común de los Estados con respecto a la protección del medio ambiente y la necesidad de tener en cuenta las diferentes circunstancias, en particular la contribución de cada Estado a la evolución de un problema particular y su capacidad para prevenir, mitigar y controlar la amenaza.

Responsabilidad Social Empresarial: Responsabilidad asumida por una organización sobre los efectos que tienen sus decisiones y actividades en la sociedad y el medio ambiente, a través de un comportamiento transparente y ético.

Servicios de los Ecosistemas: Procesos o funciones ecológicas que implican un valor o beneficios para las personas o la sociedad. Incluye servicios de aprovisionamiento, servicios reguladores, servicios culturales y servicios de apoyo.

Sistema de Gestión Medioambiental: La parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política medioambiental y gestionar

los aspectos medioambientales.

Tecnologías respetuosas con el ambiente. Tecnologías que protegen el medio ambiente, son menos contaminantes, utilizan los recursos de manera más sostenible, reciclan más sus desechos, y productos, y tratan los residuos de una manera más eficiente que otras tecnologías.

Tecnología baja en carbono: Tecnología que a lo largo de su ciclo de vida produce muy bajas o nulas emisiones de CO₂ equivalente. Tecnologías industriales existentes y emergentes, cuyo objetivo es alcanzar un nivel bajo o nulo de emisiones de carbono.

Transporte/ Movilidad Sostenible: Aquel que permite satisfacer las necesidades básicas de acceso de las personas y sociedades con seguridad y de una manera eficiente limitando las emisiones y los desechos y perseverando la salud humana y de los ecosistemas.

Turismo Sostenible: Aquel que utiliza de forma eficiente los recursos ambientales, manteniendo los procesos ecológicos esenciales, y ayudando a conservar el patrimonio natural y la biodiversidad, protege los valores tradicionales y contribuye a la mitigación de la pobreza.

Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra: El cambio de uso de la tierra es la modificación del uso o gestión de la tierra por los seres humanos (pastoreo, actividad maderera...), y puede inducir modificaciones en temas como la evapotranspiración, fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, o en otras propiedades del sistema climático.

ANEXO 3 Las Claves del Acuerdo de París

1. Objetivo:

- Mantener la temperatura media mundial "muy por debajo" de 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales
- Los países se comprometen a llevar a cabo "todos los esfuerzos necesarios" para que no rebase los 1,5 grados y evitar así "los impactos más catastróficos"

2. Forma legal:

- Acuerdo ONU legalmente vinculante pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones.
- El mecanismo de revisión de los compromisos de reducción de cada país sí es jurídicamente vinculante

3. Reducción de emisiones:

- 187 países de los 195 que forman parte de la Convención de cambio climático de la ONU han entregado compromisos nacionales de lucha contra el cambio
- Entrarán en vigor en 2020
- Se revisarán al alza cada 5 años.
- Podrán usar mecanismos de mercado (compraventa de emisiones) para cumplir sus objetivos.

4. Revisión:

- Revisión de los compromisos de reducción cada cinco años. Se hará al alza.

5. Cumplimiento:

- No habrá sanciones
- Si habrá un mecanismo transparente de seguimiento del cumplimiento

6. Meta a largo plazo:

- Las naciones se proponen que las emisiones toquen techo "tan pronto como sea posible"
- Los países se comprometen a lograr "un equilibrio entre los gases emitidos y los que pueden ser absorbidos" en la segunda mitad de siglo

7. Financiación:

- Los países desarrollados "deben" contribuir a financiar la mitigación y la adaptación en los Estados en desarrollo
- Las naciones ricas deberán movilizar un mínimo de 100.000 millones anuales desde 2020 para apoyar la mitigación y adaptación y revisar al alza esa cantidad antes de 2025.

8. Pérdidas y daños:

- Reconoce la necesidad de poner en marcha el "Mecanismo de Pérdidas y Daños" asociados a los efectos más adversos del cambio climático
- No detalla ninguna herramienta financiera para abordarlo.

9. Adopción:

- Tendrá lugar en una ceremonia de alto nivel en la sede de Naciones Unidas, en Nueva York.
- La fecha: 22 de abril de 2016.

10. Entrada en vigor:

- Cuando al menos 55 partes, que sumen el 55% de las emisiones globales lo hayan ratificado

Fuente: Equipo EFeVerde en la COP21 y texto del Acuerdo de París sobre el clima.
Infografía: A.L. para www.efeverde.com

Esta infografía es libre uso citando las fuentes. Ha sido desarrollada en el marco del proyecto "DeUnVistazo" de www.efeverde.com con el apoyo de Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente