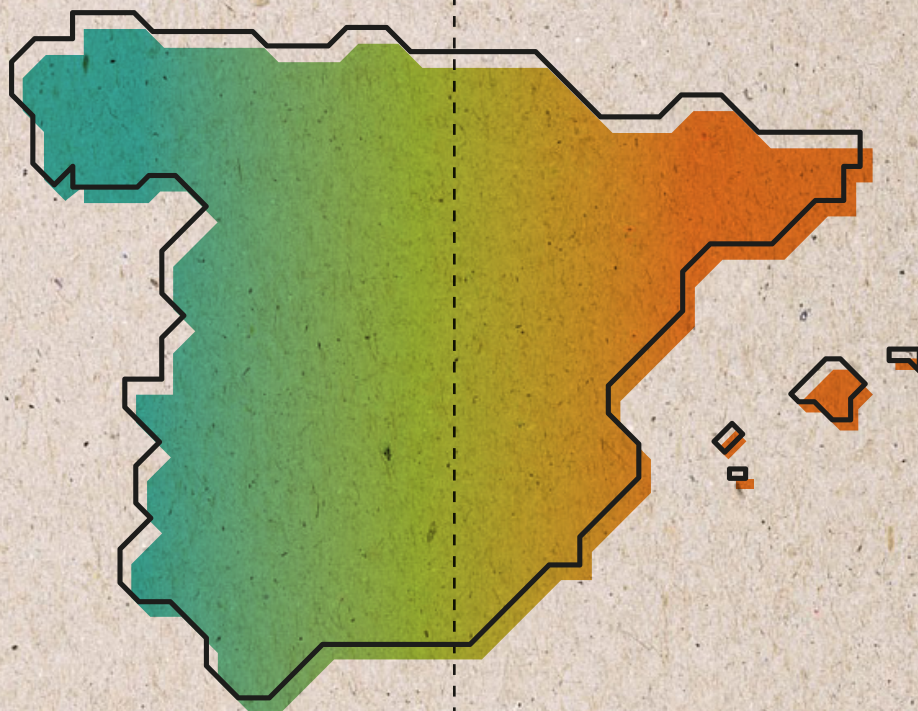


ESTUDIO CUANTITATIVO/CUALITATIVO SOBRE VULNERABILIDAD EN EL EMPLEO DE LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y ANÁLISIS DE NICHOS DE EMPLEO DERIVADOS DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

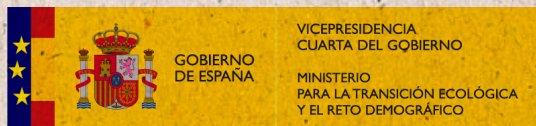


proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad
del empleo para una
Transición Justa:
análisis de sectores
productivos y desarrollo
de capacidades y
oportunidades en
adaptación al
cambio climático

Con el apoyo de:





proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad
del empleo para una
Transición Justa:
análisis de sectores
productivos y desarrollo
de capacidades y
oportunidades en
adaptación al
cambio climático





Créditos

Título	Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático (Proyecto MAVETJ)
Autores	José Luis de la Cruz Leiva, Manuel Riera Díaz
Coordinación y revisión	Ana García de la Torre, Wifredo Miró Baiges
Agradecimientos	Luis Jiménez (Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS)), Emilio Menéndez (Profesor Emérito UAM), Yolanda Luna (AEMET), Javier Andaluz (Ecologistas en Acción), Joaquín Nieto (Organización Internacional del Trabajo (OIT)), José Manuel Delgado (Unión de Pequeños Agricultores (UPA)), Xavier Sabaté (Port de Barcelona), Antoni Espanya (Biólogo con amplia experiencia en gestión agroambiental y costera en el Delta del Ebro), Valentín Alfaya Arias (Grupo de Crecimiento Verde), Isaac Pozo (Experto SIG), Félix Mailleux (Confederación Europea de Sindicatos (CES)), Delia Álvarez (UGT País Valencià), Carlos Morales (UGT Castilla y León), José de las Morenas (UGT Aragón), Juan Carlos Hidalgo (UGT Andalucía), Guillermo Caballero Moral (UGT Andalucía), Juan José García Rodríguez (UGT Asturias), Marcos Flores (UGT Cantabria), M ^a José Ladera (UGT Extremadura), Raquel Seijas (UGT Galicia), Encarna del Baño (UGT Murcia), Ana Landero Recio (UGT Illes Balears), Marta González (UGT Catalunya), Susana Huertas Moya (UGT Madrid), Carmen González (UGT Ceuta), Miguel Sánchez (UGT Ceuta), Ángel Rubio (UGT FESP), M ^a José Díez (UGT FESP), Joana Mor (UGT FESP), Javier Vico (UGT FESMC), Álvaro Vicioso Alfaro (UGT FESMC), Juan Marqués (UGT FICA), José Mesa (UGT FICA) y Ambros Arias (UGT FICA).



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.


Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

En la redacción del estudio el uso del masculino hace referencia a personas de ambos sexos.

La redacción no tiene intención discriminatoria, sino que se ha buscado la facilidad de lectura del texto.

Edita

Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente UGT-CEC

 @ClimambienteUGT

Diseña e imprime

Blanca Impresores S.L.



Índice

Pág. 11	Presentación
Pág. 13	Introducción
Pág. 14	» Objetivos del trabajo
Pág. 15	» Metodología del estudio: estructura y fases del trabajo
Pág. 21	Resumen para responsables de políticas
Pág. 45	El papel de la adaptación al cambio climático en el desarrollo socioeconómico
Pág. 46	» Retos y oportunidades laborales de la adaptación al cambio climático
Pág. 48	» El impacto de la adaptación al cambio climático
Pág. 57	Marco estratégico de la adaptación al cambio climático
Pág. 58	» Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático
Pág. 60	» Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030
Pág. 63	Estructura sectorial de la adaptación al cambio climático
Pág. 73	Mapa de vulnerabilidad socioeconómica de la adaptación al cambio climático
Pág. 73	» Territorios especialmente vulnerables
Pág. 75	» Zonas vulnerables en función de los riesgos físicos
Pág. 77	• Zonificación de Vulnerabilidad en función de los escenarios de temperatura
Pág. 78	• Zonificación de Vulnerabilidad en función de los escenarios de cambios en la precipitación
Pág. 80	» Vulnerabilidad socioeconómica
Pág. 80	• Intensidad del carbono en la economía
Pág. 86	• Intensidad hídrica de la economía
Pág. 87	• Distribución geográfica de las actividades de adaptación
Pág. 92	• Impactos físicos en la economía
Pág. 96	• Vulnerabilidad y gobernanza
Pág. 100	» Oportunidades
Pág. 102	• Oportunidades ligadas al medio natural
Pág. 107	• Incendios forestales y empleo
Pág. 109	• Oportunidades ligadas al desarrollo rural y la digitalización
Pág. 110	• Oportunidades ligadas al desarrollo de energías renovables
Pág. 115	• Oportunidades ligadas al sector agrícola/ganadero y silvicultura
Pág. 119	• Oportunidades ligadas al sector construcción
Pág. 123	Percepción empresarial de los efectos del cambio climático
Pág. 137	Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial

Pág. 143	Actuaciones implantadas en las empresas en materia de adaptación al cambio climático
Pág. 143	» Sector agroalimentario
Pág. 145	» Sector automoción y la movilidad
Pág. 146	» Sector construcción e ingeniería
Pág. 148	» Sector energético
Pág. 149	» Sector turístico
Pág. 153	Principales desafíos políticos de la adaptación al Cambio Climático para España
Pág. 157	Principales desafíos técnicos de la adaptación al cambio climático para España
Pág. 159	Desafíos laborales de la adaptación al cambio climático para España
Pág. 160	» Evolución reciente del empleo y adaptación al cambio climático
Pág. 162	• La adaptación al cambio climático y la generación de empleo. Caracterización de los nuevos puestos de trabajo
Pág. 169	» Previsión de crecimiento del empleo a corto plazo
Pág. 171	Dimensión formativa de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático
Pág. 173	» La formación ambiental en las empresas
Pág. 174	» Las necesidades formativas de las empresas para la mitigación y adaptación frente al cambio climático
Pág. 179	La Acción Sindical en Adaptación al Cambio Climático
Pág. 179	» La visión internacional
Pág. 181	» La visión de UGT
Pág. 185	Conclusiones y recomendaciones
Pág. 201	Siglas y acrónimos
Pág. 203	Glosario de Términos
Pág. 211	Bibliografía
Pág. 223	Anexos
Pág. 223	» Anexo 1. Directrices de política de la OIT para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos
Pág. 233	» Anexo 2. Modelos de encuesta
Pág. 242	» Anexo 3. Modelo de entrevista
Pág. 246	» Anexo 4. Ejemplos de medidas de adaptación que pueden adoptar algunos sectores



Índice de figuras

Pág. 14	Figura 1	Elementos de la Transición Justa hacia economías y sociedades sostenibles
Pág. 27	Figura 2	Intensidad de CO ₂ de la economía en España (toneladas de CO ₂ equivalentes/PIB en millones de euros a precios corrientes) 1990-2018
Pág. 28	Figura 3	Emisiones de GEI por Millones de € por Comunidad autónoma en 2017
Pág. 29	Figura 4	Distribución de las actividades ligadas a la adaptación en las CCAA
Pág. 30	Figura 5	Variación del empleo 1995-2018
Pág. 32	Figura 6	Vulnerabilidad de los núcleos industriales frente al cambio climático
Pág. 43	Figura 7	Previsión de nuevas contrataciones en el área de medio ambiente
Pág. 53	Figura 8	Número adicional de días por año con peligro de incendio de alto a extremo (índice de clima de incendios diario ≥ 30) para diferentes niveles de calentamiento global en comparación con el presente (1981-2010)
Pág. 57	Figura 9	Esquema básico de acción en adaptación al cambio climático
Pág. 61	Figura 10	Ámbitos de trabajo del PNACC 2021-2030
Pág. 61	Figura 11	Líneas de trabajo transversales del PNACC 2021-2030
Pág. 76	Figura 12	Serie de temperaturas anuales sobre España desde 1965
Pág. 80	Figura 13	Emisiones de GEI por sectores en España 1990-2018
Pág. 81	Figura 14	Contribución de los sectores (2018)
Pág. 82	Figura 15	Índices temporales de las emisiones por sector de actividad (año 1990 = 100)
Pág. 82	Figura 16	Evolución de las emisiones de GEI en las CCAA (1990-2018)
Pág. 83	Figura 17	Emisiones de GEI por habitante por Comunidad autónoma en 1990-2018
Pág. 83	Figura 18	Intensidad de CO ₂ de la economía en España (toneladas de CO ₂ equivalentes/PIB en millones de euros a precios corrientes). 1990-2018
Pág. 84	Figura 19	Intensidad de carbono de la economía en los principales sectores de emisiones en España (toneladas de CO ₂ eq/PIB en millones de euros a precios corrientes). 1990-2018
Pág. 85	Figura 20	Emisiones de GEI por Millones de € por Comunidad autónoma en 2017
Pág. 85	Figura 21	Emisiones de GEI por Km ² por Comunidad autónoma en 2018
Pág. 87	Figura 22	Evolución del porcentaje del total de los sectores ligados a la adaptación sobre el total del PIB
Pág. 89	Figura 23	Participación de los principales sectores ligados a la adaptación sobre el total del PIB en las CCAA
Pág. 94	Figura 24	Vulnerabilidad de los núcleos industriales frente al cambio climático
Pág. 105	Figura 25	Evolución del empleo en el sector turístico en España
Pág. 112	Figura 26	Variación del empleo en España en las principales energías renovables (2012-2019)
Pág. 124	Figura 27	Valoración del efecto de la pérdida de productividad del suelo según sectores de actividad
Pág. 125	Figura 28	Valoración del efecto de la pérdida de diversidad biológica según sectores de actividad
Pág. 126	Figura 29	Valoración del efecto de la reducción de recursos hídricos según sectores de actividad
Pág. 127	Figura 30	Valoración del efecto de la reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas según sectores de actividad
Pág. 128	Figura 31	Valoración del efecto del incremento de temperaturas y olas de calor según sectores de actividad
Pág. 129	Figura 32	Valoración del efecto del incremento del nivel del mar según sectores de actividad
Pág. 130	Figura 33	Valoración del efecto del incremento de fenómenos climáticos extremos según sectores de actividad
Pág. 131	Figura 34	Valoración del efecto del incremento de incendios forestales según sectores de actividad
Pág. 132	Figura 35	Valoración del efecto de los procesos de erosión de suelos, deforestación y desertización según sectores de actividad

Pág. 133	Figura 36	Valoración del efecto de nuevas enfermedades y vectores según sectores de actividad
Pág. 134	Figura 37	Percepción de las empresas del sector automoción acerca de las consecuencias del cambio climático (5 máxima afección, 1, nula afección)
Pág. 135	Figura 38	Percepción de las empresas del sector turístico acerca de las consecuencias del cambio climático (5 máxima afección, 1, nula afección)
Pág. 138	Figura 39	Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental
Pág. 138	Figura 40	Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental en función del tamaño de la empresa
Pág. 141	Figura 41	Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental específicas del sector turístico
Pág. 144	Figura 42	Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector agroalimentario
Pág. 146	Figura 43	Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector automoción
Pág. 147	Figura 44	Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector construcción e ingeniería
Pág. 148	Figura 45	Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector energético
Pág. 149	Figura 46	Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector turístico
Pág. 150	Figura 47	Acciones de adaptación ante el cambio climático de la empresa turística
Pág. 160	Figura 48	Evolución del empleo en los sectores asociados a la adaptación al cambio climático
Pág. 161	Figura 49	Variación del empleo 1995-2018
Pág. 163	Figura 50	Responsabilidad de la gestión medioambiental en la empresa
Pág. 164	Figura 51	Necesidad de creación de nuevos puestos de trabajo asociados a la lucha contra el cambio climático
Pág. 165	Figura 52	Necesidad de creación de nuevos puestos de trabajo asociados a la lucha contra el cambio climático en función de la dimensión empresarial
Pág. 169	Figura 53	Previsión de nuevas contrataciones en el área de medio ambiente
Pág. 173	Figura 54	Integración de aspectos medioambientales en los planes de formación de las empresas
Pág. 174	Figura 55	Integración de aspectos climáticos en los planes de formación de las empresas
Pág. 176	Figura 56	Necesidad de ofrecer formación o capacitación específica sobre cambio climático a las plantillas
Pág. 176	Figura 57	Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos. Sector agroalimentario
Pág. 177	Figura 58	Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos. Sector automoción
Pág. 177	Figura 59	Necesidades de formación de plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos. Sector construcción e ingeniería
Pág. 177	Figura 60	Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos. Sector turístico
Pág. 178	Figura 61	Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos. Sector energético
Pág. 180	Figura 62	Sectores relacionados con la adaptación al cambio climático
Pág. 180	Figura 63	Marco conceptual de la relación entre el cambio climático, la seguridad y salud en el trabajo
Pág. 197	Figura 64	Integración de los impactos del cambio climático en las estrategias empresariales
Pág. 198	Figura 65	Integración de los impactos del cambio climático en las estrategias empresariales según tamaño de la empresa



Índice de tablas

Pág. 26	Tabla 1	Propuestas presentadas en los diferentes Convenios de Transición Justa
Pág. 31	Tabla 2	Quinto sector Principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020
Pág. 33	Tabla 3	Riesgo principal identificado en las distintas regiones de España
Pág. 48	Tabla 4	Sectores y ocupaciones con gran implicación para la adaptación al cambio climático
Pág. 49	Tabla 5	Cambio en el bienestar de determinados impactos climáticos (miles de millones de euros y % del PIB) para la UE-27 + Reino Unido, y para las macrorregiones constituyentes de la UE, para tres niveles de calentamiento global. Los resultados representan un cambio con respecto a la economía actual
Pág. 86	Tabla 6	Intensidad hídrica en la Economía (m ³ /PIB) en las CCAA 2018
Pág. 90	Tabla 7	Principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020
Pág. 92	Tabla 8	Afección regional en la agricultura de impactos ligados al cambio climático
Pág. 93	Tabla 9	Afección regional en la ganadería de los impactos ligados al cambio climático
Pág. 95	Tabla 10	Riesgo principal identificado en las distintas regiones de España
Pág. 97	Tabla 11	Marco legal y estratégico de adaptación al cambio climático en las CCAA
Pág. 98	Tabla 12	Municipios integrantes de la Red de ciudades por el clima por CCAA
Pág. 99	Tabla 13	Municipios integrantes del Pacto de los Alcaldes con planes de adaptación por CCAA
Pág. 102	Tabla 14	Superficie protegida en España 2019
Pág. 104	Tabla 15	Evolución de los establecimientos de turismo rural en las CCAA
Pág. 111	Tabla 16	Evolución reciente de empresas y del número de trabajadores asalariados en los epígrafes CNAE 3518 (Producción de energía eléctrica de origen eólico) y 3519 (Producción de energía eléctrica de otros tipos)
Pág. 116	Tabla 17	Superficie ecológica y explotaciones de ganadería ecológica por CCAA
Pág. 136	Tabla 18	Resumen comparativo sectorial sobre la percepción acerca de las consecuencias del cambio climático en el funcionamiento general de la empresa
Pág. 140	Tabla 19	Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental por sectores
Pág. 162	Tabla 20	Evolución del empleo por sectores 2008-2019
Pág. 168	Tabla 21	Nuevos puestos de trabajo ligados a la adaptación al cambio climático identificados
Pág. 168	Tabla 22	Puestos de trabajo potenciados por la adaptación al cambio climático identificados
Pág. 175	Tabla 23	Resumen comparativo sectorial sobre necesidades de formación en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climáticos
Pág. 186	Tabla 24	Grado de vulnerabilidad y oportunidades de las CCAA frente a las principales variables analizadas
Pág. 188	Tabla 25	Quinto sector Principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020
Pág. 188	Tabla 26	Nuevos puestos de trabajo ligados a la adaptación al cambio climático en las CCAA identificados por los entrevistados
Pág. 191	Tabla 27	Puestos de trabajo potenciados por la adaptación al cambio climático en las CCAA identificados por los entrevistados
Pág. 194	Tabla 28	Formación/capacitación necesaria en las CCAA identificada por los entrevistados



Índice de mapas

Pág. 26	Mapa 1	Zonas de especial vulnerabilidad
Pág. 35	Mapa 2	Red Natura 2000
Pág. 37	Mapa 3	Mapa superficie forestal España (a) Mapa duración de las olas de calor a 2040 (escenario RCP 8.5)
Pág. 38	Mapa 4	Índice de Huella Humana en España
Pág. 39	Mapa 5	Irradiación media global España (1983-2005)
Pág. 40	Mapa 6	Superficie agricultura ecológica/superficie agrícola total (2019)
Pág. 41	Mapa 7	Explotaciones ganadería ecológica/total explotaciones (2019)
Pág. 74	Mapa 8	Territorios especialmente vulnerables a) cuencas mineras b) centrales térmicas
Pág. 75	Mapa 9	Principal empresa por provincia
Pág. 78	Mapa 10	Duración de las olas de calor a 2040 escenario RCP 8
Pág. 79	Mapa 11	Número de días con lluvia a 2040 escenario RCP 8
Pág. 89	Mapa 12	Índice de Shannon. Diversidad de las actividades ligadas a la adaptación 2020
Pág. 96	Mapa 13	Territorios vulnerables al cambio climático en Europa
Pág. 100	Mapa 14	Inversión por habitante en protección ambiental (2019)
Pág. 103	Mapa 15	Espacios naturales protegidos España
Pág. 106	Mapa 16	Red Natura 2000
Pág. 109	Mapa 17	Mapa superficie forestal España (a), Mapa duración de las olas de calor a 2040 (escenario RCP 8.5)
Pág. 110	Mapa 18	Índice de Huella Humana en España
Pág. 112	Mapa 19	Irradiación media global España (1983-2005)
Pág. 113	Mapa 20	Mapa líneas de transmisión para voltaje de 220kV y superior y estaciones de generación con capacidad de generación neta superior a 100MW
Pág. 117	Mapa 21	Superficie agricultura ecológica/superficie agrícola total (2019)
Pág. 118	Mapa 22	Explotaciones ganadería ecológica/total explotaciones (2019)
Pág. 121	Mapa 23	Edad de las viviendas en Europa

Presentación

Las recomendaciones científicas en relación con la emergencia climática son claras. Si queremos mantener el calentamiento global entre 1,5 °C y 2 °C y de esta forma evitar consecuencias irreversibles y desastrosas para el medio ambiente, nuestras economías y nuestro bienestar, necesitamos alcanzar la neutralidad climática en 2050. Para UGT y el movimiento sindical europeo e internacional esta es una de las principales prioridades, mayor ambición en las medidas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesaria. Pero para conseguir este objetivo con éxito, hemos de trabajar para garantizar una transición justa hacia una economía verde y baja en carbono. No podemos dejar a nadie atrás.

Pero mientras intentamos aplicar medidas de mitigación y reducir las emisiones (sin mucho éxito ya que tanto las emisiones, como la concentración de CO₂ en la atmósfera, siguen marcando records históricos), las consecuencias del cambio climático se están convirtiendo en una realidad.

Según el informe anual de Copernicus, el año 2020 fue el más cálido en Europa y la década 2010-2020 fue la más calurosa de la historia, cerrando el pasado año con una subida de 0,4 grados centígrados más que en 2019.

Estos aumentos de temperatura van acompañados de fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones, sequías e incendios forestales que son cada vez más intensos y frecuentes. Ya no hay duda de que las consecuencias del cambio climático están aquí y que éstas afectarán cada vez más a los trabajadores y las trabajadoras.

Por ello, para UGT es crucial trabajar también en la adaptación al cambio climático. De ahí la importancia del proyecto MAVETJ: *“Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático”*, desarrollado por UGT con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Conocer los sectores, colectivos y regiones más

vulnerables en nuestro país, así como los nichos de empleo y las oportunidades relacionadas con la adaptación de los sectores productivos al cambio climático, permite establecer medidas más efectivas en favor de la cohesión social y territorial y de la justicia climática. Ayudando, a que la transición ecológica y la adaptación al cambio climático sean socialmente justas, reduciendo las desigualdades y mejorando el empleo y la calidad de vida de las personas.

El objetivo principal del proyecto es favorecer una transición justa en los sectores productivos principalmente implicados en la adaptación al cambio climático, evitando las consecuencias negativas en el empleo y analizando las oportunidades y los yacimientos laborales derivados de la transición ecológica.

Hay que ser conscientes de que el éxito de la adaptación depende del Diálogo Social, de la participación activa de los agentes sociales en todas las fases del proceso. Las medidas de adaptación deben seguir un enfoque participativo, plenamente transparente, que tenga en cuenta las cuestiones de género y a los más vulnerables, se base en la ciencia y se integre de manera transversal en todas las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales.

Actualmente, nos encontramos en un momento especialmente activo en la promulgación de normativa, planes y proyectos, que van a incidir de manera significativa en el desarrollo social y económico de nuestro país: la Ley de Cambio Climático y Transición Energética; el Anteproyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados; la Estrategia de Economía Circular; el nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático; el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima; la Estrategia de Transición Justa; la Estrategia de Descarbonización a largo plazo; la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológicas; la Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte, etc. son ejemplos de la gran cantidad de políticas que están en marcha.

Este escenario tan novedoso al que nos dirigimos transformará profundamente el mercado de trabajo. Por ello, es crucial asegurar una transición justa para los trabajadores y las trabajadoras, que se caracterice por la calidad en el empleo, la participación de las personas trabajadoras en las políticas y medidas a adoptar a través del Diálogo Social, la incorporación de aspectos ambientales a las competencias profesionales, una mayor protección social e igualdad y el respeto a los derechos humanos y laborales.

Además, nos encontramos con una firme apuesta de la Unión Europea (UE) hacia la transformación a una economía verde, hipocarbónica, circular y digital, a través del Pacto Verde Europeo.

En España, hay un enorme potencial en relación con la transición ecológica que tiene que ser impulsado y apoyado con financiación suficiente y estable. Apostar por las energías renovables, la eficiencia energética, la economía circular, la agricultura y ganadería ecológica, la movilidad sostenible, la rehabilitación de edificios, la protección de la biodiversidad, el turismo sostenible, la gestión sostenible y eficiente del agua, etc. nos aportará, además de beneficios ambientales, beneficios desde el punto de vista económico y social.

Los fondos del Plan de Recuperación de la UE (Next Generation EU) nos sitúan ante una oportunidad única para avanzar en una verdadera transformación. Pero debemos usar los fondos de forma acertada y cambiar

realmente el modelo productivo y económico del país, siempre teniendo en cuenta la justicia climática y social. Hay que dar alternativas reales a las personas, situarlas en el centro, si no todo el proceso de transición va a generar mucho rechazo social y no se llevará a cabo con éxito.

En este sentido la formación y recualificación de los trabajadores y las trabajadoras es necesaria. Para ello hay que planificar con anticipación suficiente los cambios y tiene que existir una coordinación efectiva entre distintos Ministerios y entre la Administración Estatal y las Comunidades Autónomas y las Entidades locales.

La gobernanza y participación en todo el proceso es fundamental. Hay mucho dinero y es necesario que los agentes sociales participemos en las decisiones, así como en el control de los indicadores y la valoración de los objetivos establecidos y alcanzados.

Desde UGT hemos venido reivindicando durante años un cambio de modelo productivo hacia uno más sostenible económica, social y ambientalmente en línea con los compromisos climáticos adquiridos por España y los Objetivos Desarrollo Sostenible.

Hemos de escuchar a la comunidad científica, que es muy tajante en sus conclusiones. Cada día que dejamos pasar, supone mayor número de eventos meteorológicos extremos, pérdidas económicas, impactos en la salud de las personas y de los trabajadores y las trabajadoras, escasez de recursos básicos, un mayor número

de refugiados climáticos en el mundo... y la necesidad de implantar medidas más drásticas para revertir la situación.

La transición la tenemos que realizar, no hay ninguna otra alternativa factible. Por eso es esencial la anticipación y el diagnóstico (sectorial y territorial) mediante una transición justa que tenga un enfoque a corto plazo, pero también a medio y a largo, y que sea transversal a todas las políticas. Además, toda la sociedad ha de implicarse, de lo contrario, por mucho dinero que invirtamos, no conseguiremos que la transición culmine con éxito.

Desde UGT esperamos que realmente se aproveche la oportunidad histórica que nos brindan fondos europeos para poner los cimientos e impulsar definitivamente una transición ecológica justa en nuestro país, generando empleo verde y decente.

Por nuestra parte, seguiremos trabajando para que la Unión General de Trabajadores sea un sindicato verde, donde el ecologismo y la defensa del planeta Tierra, el único que tenemos, formen parte esencial de la organización.

Ana García de la Torre
Secretaria de Salud Laboral y
Medio Ambiente de UGT



Introducción

El concepto de Transición Justa aparece formalmente en 2010 en la Conferencia de Cambio Climático de Cancún de la Convención Marco de Naciones Unidas y en 2015, el Acuerdo de París lo incorporó en su preámbulo:

“Teniendo en cuenta los imperativos de una reconversión justa de la fuerza laboral y de la creación de trabajo decente y de empleos de calidad, de conformidad con las prioridades de desarrollo definidas a nivel nacional”. (Acuerdo de París. CMNUCC, 2015).

Desde la CSI se entiende la Transición Justa como “el instrumento conceptual que el movimiento sindical comparte con la comunidad internacional y cuya finalidad es facilitar la transición hacia una

sociedad más sostenible en una economía verde que mantenga empleos y medios de vida decentes para todos. Se trata en definitiva de “una estrategia amplia en los niveles del centro de trabajo, industria, nacional y global presentada por el movimiento sindical mundial para proteger a aquellos cuyos empleos, ingresos y medios de vida se encuentran en peligro debido al impacto del cambio climático y a las políticas climáticas” (RSCD, 2019).

En definitiva, la Transición Justa es la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono y resistente al clima, que maximiza los beneficios de la acción climática creando empleo decente y minimiza los efectos negativos para lo cual precisa del Diálogo Social y la implicación de los agentes sindicales en los procesos de diseño e implantación de las políticas y acciones de Transición Justa.

Beneficios de la Transición Justa

La ecologización de la economía y de todos los empleos y las empresas mediante la introducción de prácticas más eficientes desde el punto de vista de la energía y de los recursos, la prevención de la contaminación y la gestión sostenible de los recursos naturales conduce a:

- ✘ Actuar como un nuevo motor de crecimiento, tanto en los países adelantados como en los países en desarrollo.
- ✘ Generación neta de empleos decentes y verdes que pueden contribuir en gran medida a la erradicación de la pobreza y a la inclusión social.
- ✘ Mejorar los ingresos del empleo resultante de procesos más productivos, y de productos y servicios más respetuosos con el medio ambiente en sectores como la agricultura, la construcción, el reciclaje y el turismo.
- ✘ Reducir las desigualdades. Promueve la igualdad de acceso a las oportunidades laborales y de adquisición de competencias laborales, en beneficio, sobre todo, de jóvenes y mujeres.
- ✘ Contribuir a la inclusión social, mediante un mejor acceso a una energía asequible y ambientalmente sostenible y el pago por la prestación de servicios ambientales, lo cual reviste particular importancia para las mujeres y los habitantes de las zonas rurales.
- ✘ Brindar oportunidades para la participación de los interlocutores sociales a nivel empresarial, sectorial y nacional para evaluar las oportunidades y resolver los desafíos que plantea la transición.
- ✘ Ofrecer oportunidades de formación encaminadas a la reconversión y el perfeccionamiento y un aprendizaje inicial en prácticas empresariales ecológicas y en tecnologías e innovaciones respetuosas del medio ambiente.
- ✘ Fomentar una economía competitiva, con bajas emisiones de carbono y ambientalmente sostenible.
- ✘ Generar modalidades sostenibles de consumo y producción.
- ✘ Mejorar la capacidad para gestionar los recursos naturales de forma sostenible
- ✘ Aumentar la eficiencia energética.
- ✘ Reducir la generación de residuos.
- ✘ Potenciar la resiliencia.
- ✘ Contribuir a la mitigación y adaptación al Cambio Climático.
- ✘ Atraer nuevas inversiones y activa el empleo.

Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT, 2015).

Figura 1. Elementos de la Transición justa hacia economías y sociedades sostenibles.



Fuente: OIT, 2019.

La transición a una economía verde, circular e hipocarbónica debe ser económica y socialmente justa y equitativa para los trabajadores y sus comunidades. Las tecnologías avanzadas, o la energía sostenible, o las industrias más ecológicas, deben beneficiar a todos.

La transición justa ha de asentarse en el desarrollo de programas y políticas industriales que garanticen los compromisos recogidos en el Acuerdo de París sobre el cambio climático adoptado en la COP21 en 2015, la Declaración de Silesia sobre Solidaridad y Transición Justa adoptada en la COP24 en 2018, las Directrices para una Transición Justa hacia Economías y Sociedades Ambientalmente Sostenibles para Todos de la OIT, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y los Principios para la Inversión Responsable definidos por el PNUMA.

Claves para lograr el éxito en la Transición Justa

- ✦ Estrategias regionales para una Transición Justa hacia una industria con baja emisión de carbono.
- ✦ Agilización de la implementación de tecnologías innovadoras.
- ✦ Participación de los sindicatos y los empleados.
- ✦ Inversión en capacitación.
- ✦ Apoyo local para lograr la descarbonización.

*Proyecto de la CES Regiones industriales y políticas climáticas:
Hacia una transición justa*

Objetivos del trabajo.

De forma general, el objetivo principal perseguido por el proyecto ha sido favorecer una transición justa en los sectores productivos principalmente implicados en la adaptación al cambio climático, con especial detalle en la industria, evitando las consecuencias negativas en el empleo de la transición ecológica y analizando las oportunidades y los nichos de empleo derivados del proceso de adaptación al cambio climático.

Para la consecución de este objetivo final se han marcado los siguientes objetivos parciales:

- ✘ Generar un intercambio informativo, promover la reflexión, la colaboración y la elaboración de herramientas.
- ✘ Identificar territorios potencialmente vulnerables para el empleo en los sectores productivos principalmente implicados en la adaptación al cambio climático, con especial detalle en la industria, para el desarrollo de la economía hipocarbónica y la adaptación y mitigación del cambio climático.
- ✘ Analizar las oportunidades en cada territorio de creación de actividad económica y empleo, vinculadas a la adaptación al cambio climático.
- ✘ Informar y sensibilizar a la sociedad y a distintos colectivos profesionales sobre los territorios más vulnerables a la transición ecológica y los nuevos nichos de empleo vinculados con la adaptación al cambio climático, dando a conocer los resultados del estudio.

Metodología del estudio: estructura y fases del trabajo.

Dados los objetivos del trabajo se ha planteado un análisis sectorial a dos niveles. En primer lugar, se han analizado sectores y actividades que integran la adaptación. Uno de los principales cometidos del estudio es conocer el peso, evolución reciente y futura, así como la capacidad de generar nuevos perfiles profesionales de las actividades directamente implicadas en la prevención, minimización o corrección de los impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Por otro lado, se pretende analizar la implicación de los principales sectores de actividad industrial, su nivel de sensibilización respecto al fenómeno del cambio climático y conocer en qué medida están incorporando la citada variable en su planificación estratégica, así como los impactos sobre su fuerza laboral (nuevos perfiles profesionales, necesidades de formación, etc.).

Tal y como se ha comentado en el apartado introductorio, todas las actividades económicas y sectores se verán afectados por el cambio climático. Sin embargo, determinados sectores se verán concernidos con mayor intensidad bien sea por su dependencia directa de las condiciones climáticas (actividades primarias, sector agroalimentario, turismo, etc.) o porque han sido considerados como sectores clave en el marco de las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático (transporte y automoción, energía, etc.).

En este contexto, las variables principales tomadas en consideración para la selección de sectores objeto de análisis en el presente trabajo han sido las siguientes:

- ✘ Vulnerabilidad sectorial a las consecuencias y efectos del cambio climático.
- ✘ Responsabilidad y relevancia sectorial en el marco de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- ✘ Impacto sobre la actividad económica y el empleo.

Tomando en consideración las citadas variables, el análisis se centró en los siguientes ámbitos sectoriales:

A. SECTOR AGROALIMENTARIO

Los impactos climáticos están operando ya a escala global en el sector de la fabricación de productos agroalimentarios. El cambio climático tendrá un impacto considerable y diverso en la industria agroalimentaria, bien de forma directa afectando a sus operaciones y procesos, e indirecta afectando a su cadena de suministro.

En términos generales, el cambio climático afectará a las operaciones de la industria de alimentación y bebidas a través de diversas vías:

- ✘ Disponibilidad de recursos críticos.
- ✘ Impactos regulatorios.
- ✘ Eventos climáticos extremos.
- ✘ Afección sobre la cadena de suministros.

B. SECTOR AUTOMOCIÓN Y AUXILIARES

La industria automovilística y el sector del transporte en general tienen un evidente papel protagonista en el marco de las políticas y estrategias de lucha contra el cambio climático. La necesaria transformación que va a experimentar este sector en las próximas décadas como consecuencia de las regulaciones gubernamentales y los exigentes objetivos en materia de reducción de emisiones establecidos por la UE, van a constituir un reto transcendental para el sector.

C. SECTOR TURÍSTICO

La industria turística representa uno de los principales motores de la economía española, concentrando alrededor del 12% de las afiliaciones a la Seguridad Social. Este sector ha sido considerado tradicionalmente uno de los sectores más sensibles y vulnerables al cambio climático.

Tal y como señala el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, existen diversos efectos y consecuencias del cambio climático en España que resultarán de gran relevancia para el sector turístico:

- ✘ Incrementos de temperatura superior a la media global, más acusado en la época estival, que es precisamente la temporada alta turística en la mayor parte de España.
- ✘ Reducción de las precipitaciones en la península ibérica, sobre todo en el verano y en la zona sur, que limita los recursos hídricos disponibles para determinadas actividades turísticas.
- ✘ Incremento del nivel del mar, que afecta a los recursos e infraestructuras situados en la línea de costa.
- ✘ Aumento de la frecuencia y duración de las olas de calor y en el número de noches tropicales, este último especialmente relevante en la costa mediterránea debido al ascenso de la temperatura del agua marina, pudiendo afectar al confort climático de los visitantes.

D. SECTOR CONSTRUCCIÓN

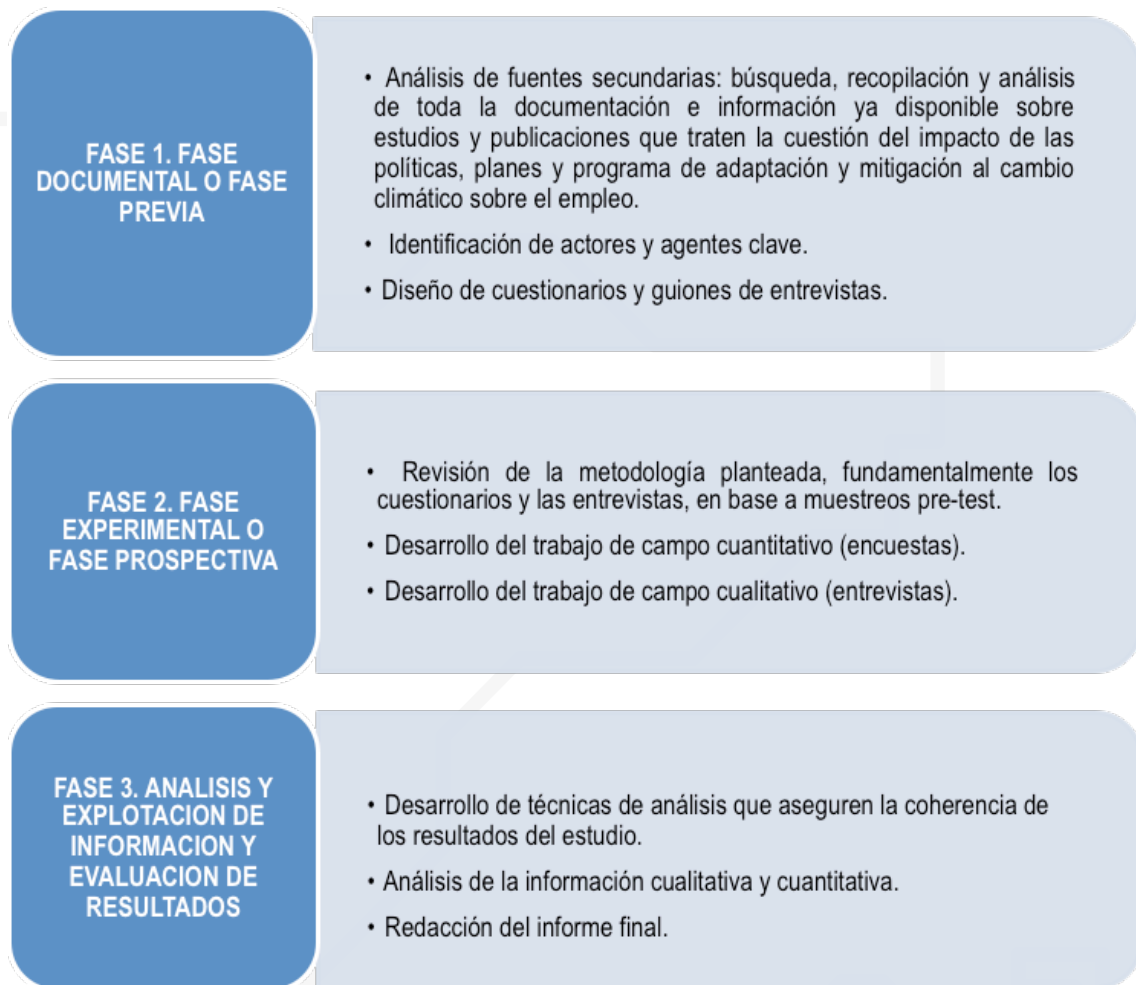
El sector de la construcción de edificios y actividades anexas constituye en su conjunto, entre obras y operación de edificios, una de las fuentes de contaminación más importantes a nivel mundial, ya que consume el 36% de la energía global y produce el 39% de las emisiones de CO₂. Adicionalmente, los impactos previstos del cambio climático tendrán repercusiones muy negativas en las infraestructuras y las edificaciones.

Para hacer frente a estas amenazas, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector de la construcción deben reducirse apostando por la eficiencia energética en la edificación y, al mismo tiempo, los edificios deben mejorar su capacidad de resiliencia ante los efectos esperados del cambio climático. La reconversión del sector inmobiliario y de la construcción hacia la rehabilitación de edificios, regeneración y renovación urbanas, es un aspecto fundamental para reducir la vulnerabilidad de los edificios y las viviendas frente al cambio climático.

E. ENERGÍA

Los impactos y consecuencias del cambio climático sobre el sector energético son muy diversos. Desde impactos físicos relacionados con el cambio de temperaturas, precipitaciones y frecuencia e intensidad de eventos extremos hasta impactos en los sistemas energéticos que afectarán tanto a la oferta como a la demanda energética, representan factores que están provocando una profunda transformación en el sector energético.

Las tareas desarrolladas para la consecución de los objetivos propuestos en el presente trabajo se han estructurado en torno a tres grandes fases:



FASE 1. FASE DOCUMENTAL O FASE PREVIA

Esta fase agrupa todos los trabajos previos al inicio del trabajo de campo (fase experimental o prospectiva). Sus objetivos fundamentales son:

- ✘ Efectuar una exhaustiva labor de búsqueda, recopilación y análisis de toda la documentación e información ya disponible sobre estudios y publicaciones que traten el tema del empleo y cambio climático y todos aquellos análisis similares realizados a nivel internacional, europeo y autonómico.
- ✘ Diseñar la muestra sobre la que se cursa la encuesta y la entrevista.

FASE 2. FASE EXPERIMENTAL O FASE PROSPECTIVA

La diversidad de agentes, actividades económicas y variables a investigar determina la necesidad de diseñar una estrategia metodológica multimétodo, que incorpore la aplicación simultánea de distintos métodos y técnicas complementarias de recopilación y análisis de datos. En términos generales, las técnicas de investigación a emplear son las que se detallan a continuación:

A. Trabajo de campo cuantitativo: las encuestas (en el Anexo 2 se encuentra el modelo de encuesta)

La columna vertebral del estudio la constituye un amplio trabajo de campo basado principalmente en la realización de encuestas a empresas pertenecientes a los sectores y actividades descritos. A continuación, se describen las características técnicas de las encuestas realizadas:

- × **Población objeto de estudio:** Empresas de los sectores agroalimentario, automoción, construcción, turismo y energético.
- × **Colectivos a encuestar (trabajadores, empresas...):** Áreas y responsables de medio ambiente y sostenibilidad.
- × **Técnica de recogida de información:** Entrevista telefónica asistida por ordenador (sistema CATI) y encuestas on-line.
- × **Tamaño de la muestra:** 300 encuestas, 60 por sector.
- × **Variables objeto de análisis en la encuesta:**
 - A. Caracterización de la empresa.
 - B. Compromiso ambiental de la empresa.
 - C. Percepción de los impactos de cambio climático sobre la organización empresarial y su competitividad e incorporación de medidas de adaptación.
 - D. Impactos de la adaptación al cambio climático sobre el empleo.
 - E. Necesidades de formación.
 - F. Evolución esperada del número de contrataciones.
- × **Encuestas pre-test:** Una vez estructuradas y diseñadas las encuestas, se realizó un pretest o encuestas piloto entre una submuestra de 10 empresas con el objeto de observar el grado de adecuación del instrumento de recogida de información diseñado.

B. Técnica cualitativa de investigación, entrevistas (en el Anexo 3 se encuentra el modelo de entrevista)

Las entrevistas en profundidad a informadores clave resultan esenciales ya que, no sólo permiten ofrecer una visión panorámica de las actividades estudiadas, sino que aportan información valiosa sobre las creencias, actitudes y comportamientos de los actores económicos, sociales y políticos, así como del marco institucional existente, y, por tanto, constituyen una herramienta esencial en la definición de las tendencias futuras en el sector.

Para su desarrollo se contactó mediante email con los actores clave capaces de detectar con un alto grado de precisión la evolución reciente y futura del sector, las necesidades, carencias y requerimientos formativos de los profesionales, así como definir las tendencias que van a marcar la evolución de los diferentes sectores en el futuro.

Este análisis realizado no solo permite conocer la situación de los diferentes sectores y ocupaciones, sino también el proceso de adaptación que vienen experimentando por la incidencia de los nuevos procesos de trabajo, las tecnologías innovadoras y las políticas en materia de medio ambiente.

El objetivo de esta técnica es realizar un análisis exhaustivo y validación de toda la información recopilada en la fase cuantitativa anterior, extraer conclusiones y obtener la opinión de expertos sobre todos los ámbitos objeto de estudio.

El guion de entrevista utilizado ha sido confeccionado y consensado por el equipo técnico de la Secretaría de Salud laboral y Medio Ambiente de UGT Confederada. Se trata de una consulta breve de preguntas abiertas. Las respuestas han sido tratadas de forma anónima y no se identifican en ningún momento la opinión personal de ninguno de los agentes consultados.

El cuestionario ha sido estructurado de la siguiente manera:

- × Cuestiones generales sobre la acción climática en España.
- × Desarrollo empresarial y Cambio Climático.
- × Empleo y adaptación al Cambio Climático.

Para el desarrollo de la consulta y una vez confeccionado el cuestionario, el equipo de trabajo elaboró un listado de los posibles agentes participantes en el proceso que fue ratificado y consensuado.

Sobre la base inicial programada de elaboración de 20 entrevistas, se han realizado finalmente 32 entrevistas a lo largo de los meses de marzo, abril y mayo de 2020. Si bien estaba previsto realizar las entrevistas de manera presencial, debido a la Pandemia por la COVID-19 y el Estado de Alarma, la mayoría se tuvieron que realizar de forma telemática o enviadas por email al entrevistado, siendo devuelta cumplimentada. Esta metodología ha supuesto un mayor esfuerzo de control y seguimiento del proceso a fin de garantizar la calidad del mismo.

A continuación, se describe la ficha técnica de las entrevistas a realizar:

- × **Número de entrevistas:** 32.
- × **Perfil del entrevistado:**
 - A. Administración Pública.
 - B. Empresas, clústeres y asociaciones profesionales y empresariales de los sectores analizados.
 - C. Cámaras de Comercio, Industria y Navegación.
- × **Recogida de información** a través de un guion previamente aprobado por UGT.
- × **Lugar de realización de la entrevista:** Presenciales, telefónicas y mailing.
- × **Duración:** Entre 30 y 60 minutos, aproximadamente. La duración varía en función del agente entrevistado y la información que se pretenda recabar.

Los datos registrados tanto en la encuesta como en la entrevista han sido tratados con absoluta confidencialidad, quedando sujetos a la protección y tratamiento garantizados por el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

FASE 3. FASE ANALISIS Y EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La tercera fase ha consistido en un correcto análisis de indicadores, que aseguren la coherencia de los resultados del estudio. Se han territorializado los indicadores utilizados en medida de las posibilidades y se han unificado con el Análisis de la información cualitativa y cuantitativa para la redacción del informe final.



proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático





Resumen para responsables de políticas

Desde la CSI se entiende la Transición Justa como “el instrumento conceptual que el movimiento sindical comparte con la comunidad internacional y cuya finalidad es facilitar la transición hacia una sociedad más sostenible en una economía verde que mantenga empleos y medios de vida decentes para todos”. Se trata en definitiva de “una estrategia amplia en los niveles del centro de trabajo, industria, nacional y global presentada por el movimiento sindical mundial para proteger a aquellos cuyos empleos, ingresos y medios de vida se encuentran en peligro debido al impacto del cambio climático y las políticas climáticas” (RSCD, 2019).

En caso de que no se produzca adaptación, el cambio climático afectará de manera muy negativa al empleo. Según estimaciones realizadas por la UE, se podrían perder aproximadamente 410.000

puestos de trabajo para 2050 si no se lleva a cabo una mayor adaptación (European Commission, DG Climate Action, 2014). Por el contrario, la aplicación de medidas ambiciosas podría suponer la creación de un millón de empleos, entre directos e indirectos, en 2050. La mayoría de puestos de trabajo se estima que se crearán en el sector de servicios a las empresas, sector público y sector de la construcción. También se espera una importante reconversión de puestos de trabajo en la industria manufacturera.

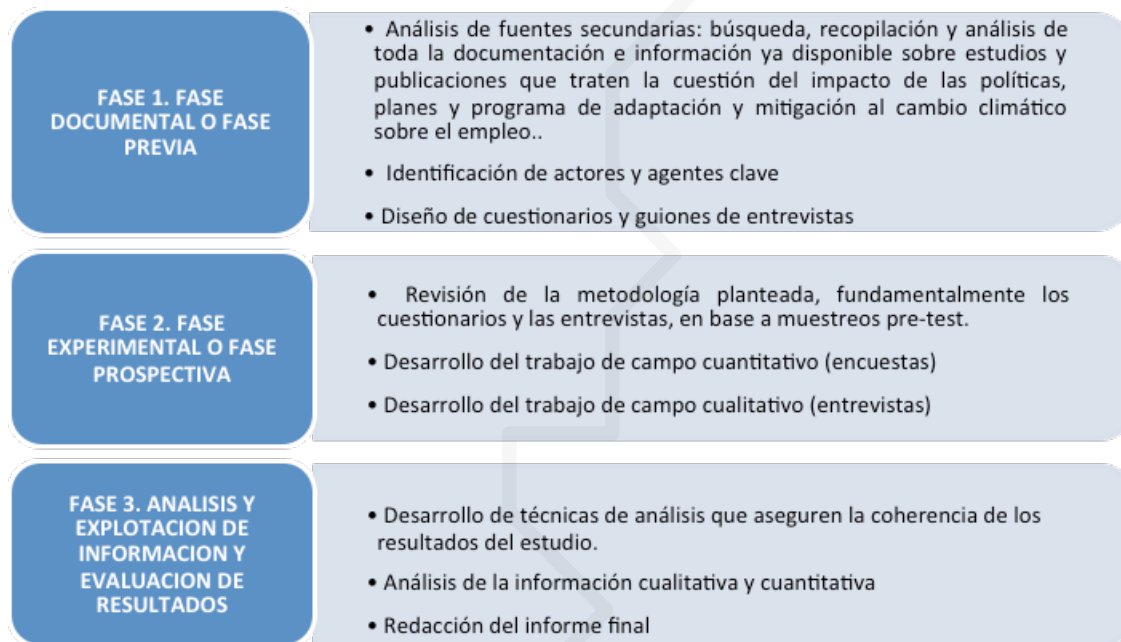
España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se enfrenta a importantes riesgos derivados del cambio climático. En este contexto, las acciones de adaptación efectivas tienen que ir encaminadas, por un lado, a reducir la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima y, por otro lado, a mejorar la capacidad para recuperarse y restablecerse tras una perturbación asociada al clima.



Con este fin, el objetivo principal perseguido por el proyecto ha sido favorecer una transición justa en los sectores productivos analizando las oportunidades y los nichos de empleo derivados del proceso de adaptación al cambio climático. Además, se ha buscado promover la reflexión y la colaboración en las Uniones Territoriales y Federaciones de UGT, identificar territorios potencialmente vulnerables y definir oportunidades de creación de actividad económica y empleo vinculadas a la adaptación al cambio climático.

Para ello, se ha planteado un análisis a dos niveles. En primer lugar, se han analizado los sectores y actividades que integran la adaptación a fin de conocer la implicación de los principales sectores ligados a la adaptación y su nivel de sensibilización. Conocer en qué medida se está incorporando la citada variable en su planificación estratégica, así como los impactos sobre su fuerza laboral (nuevos perfiles profesionales, necesidades de formación, etc.). En este caso, se han seleccionado los sectores más relevantes según el grupo de expertos generado para la ejecución del proyecto.

Las tareas desarrolladas para la elaboración del informe se estructuran en torno a tres grandes fases:



El papel de la adaptación al cambio climático en el empleo

Según se extrae del Informe PESETA IV, publicado en septiembre de 2020 por el Joint Research Center (JRC), sin mitigación, el aumento de la temperatura podría ser de 3 °C o más. Si se produjera este escenario la pérdida anual de bienestar en el sur de Europa podría representar el 2,78% del PIB, considerando los impactos generados por: inundaciones de ríos y costas, pérdida de producción agrícola, sequías, suministro de energía, mortalidad de temperaturas extremas y tormentas de viento.

Se espera que el sur de Europa sufra relativamente más que otras regiones europeas, en gran parte debido a:

- ✗ Las frecuencias de las olas de calor aumentarán de forma más acusada en el sur de Europa. La exposición de la población a olas de calor severas se multiplicaría entre 40 y 50 veces más en España.
- ✗ Durante el verano, la disponibilidad de agua se reduciría casi a la mitad.
- ✗ La producción de electricidad por energía hidroeléctrica y nuclear se reducirá debido a la menor disponibilidad de agua para la producción directa y el enfriamiento.
- ✗ Sin los ajustes de mercado, la producción de trigo y maíz se reduciría en más de un 10%.

Existen diferentes tipos de medidas de adaptación, cada una de las cuales tiene sus propios impactos específicos sobre el empleo, e incluyen:

- ✘ Protección y restauración de la infraestructura natural o verde. Por ejemplo, actividades de conservación y programas de reforestación a fin de restaurar ciertos servicios ecosistémicos relevantes para la adaptación.
- ✘ Proyectos que se enfocan en la infraestructura tradicional o dura. Por ejemplo, la construcción de infraestructura de riego para limitar el efecto de los patrones cambiantes de la lluvia sobre los cultivos; la construcción de defensas contra las inundaciones; la elevación de los niveles de los diques; y la adaptación de los edificios a las condiciones climáticas futuras y eventos de clima extremo.
- ✘ Actividades de formación de capacidades. Los programas de desarrollo de competencias pueden ayudar a los trabajadores a reconvertirse en sectores en los que hay crecimiento y oportunidades del empleo.

Al considerar la relación entre el mundo laboral y el cambio climático, deberemos tener en cuenta al menos tres aspectos clave:

- ✘ Los trabajos dependen, en general, de los servicios que ofrecen los ecosistemas. El cambio climático amenaza la provisión de muchos de estos servicios ecosistémicos vitales y, por lo tanto, pone en peligro los trabajos que dependen de ellos.
- ✘ Tanto el trabajo en sí mismo como las condiciones laborales seguras, saludables y decentes dependen de la ausencia de peligros ambientales y del mantenimiento de la estabilidad ambiental.
- ✘ Los riesgos y los peligros asociados con el deterioro ambiental tienden a afectar más a los trabajadores más vulnerables.

Es importante tener en cuenta que, en todos los escenarios planteados en las investigaciones realizadas hasta la fecha en materia de empleo y cambio climático, se concluye que la mayor parte de la creación de empleo y de la reubicación de la fuerza de trabajo se concentra en las ocupaciones de cualificación media y su impacto es mayor en las ocupaciones dominadas por hombres.

Las mujeres obtendrán sólo una fracción de los puestos de trabajo creados, a menos que se tomen medidas para que adquieran las competencias profesionales necesarias y puedan beneficiarse también de la nueva oferta de empleo. La acción de los sindicatos será esencial para garantizar la igualdad y eliminar la brecha de género que aún existe en el mundo laboral.

La transición a una economía emisiones netas cero con la implantación de medidas de adaptación puede dar lugar a la creación neta de empleo, pero esto implica también una redistribución sustancial del trabajo.

Independientemente de los esfuerzos de mitigación que puedan adoptarse, los eventos relacionados con el cambio climático ya están teniendo un impacto profundo, y se espera que esto continúe. Por consiguiente, la adaptación al cambio climático es un desafío que exige una acción decidida aquí y ahora.

Es probable que la inversión en infraestructura de adaptación tenga efectos positivos sobre el empleo, en particular, debido a la creciente demanda del trabajo de construcción en proyectos para reducir los riesgos relacionados con las inundaciones y la conservación, tratamiento y suministro de agua.

Para conseguir que la adaptación sea una fuente positiva de generación de empleo, las medidas que se tomen deberían ir acompañadas de las siguientes políticas a fin de aumentar los impactos positivos sobre el empleo de la transición a una economía resiliente al cambio climático:

- ✘ Un marco legal que integre objetivos ambientales con objetivos relacionados con el empleo.
- ✘ Diálogo social y participación de los sindicatos para maximizar el efecto positivo de la adaptación al cambio climático sobre el empleo. Es importante considerar debidamente estándares laborales internacionales al diseñar las políticas de adaptación al cambio climático.
- ✘ Aplicar medidas de transición justa para diagnosticar y minimizar los impactos negativos que puedan generarse en el empleo y en los territorios más vulnerables.

- ✦ Implicar a las pequeñas y medianas empresas en la adaptación al cambio climático ya que están bien posicionadas para desarrollar soluciones eficaces y relevantes de adaptación a nivel local.
- ✦ Compartir las buenas prácticas y mejorar las herramientas y los métodos para identificar los beneficios para el empleo atribuibles específicamente a las inversiones de adaptación, lo que ayudaría a garantizar que todas esas inversiones conduzcan a un crecimiento productivo e inclusivo.

En 2005, la Comisión comenzó a considerar la necesidad de adaptarse a los cambios en el clima de Europa. Como resultado de ello, en 2009 se adoptó un Libro Blanco, y en 2013, una Estrategia de Adaptación de la UE al Cambio Climático con tres objetivos básicos:

- ✦ Fomentar la actuación por parte de los Estados miembros.
- ✦ Facilitar una toma de decisiones con mayor conocimiento de causa.
- ✦ Promover la adaptación en sectores vulnerables clave.

La Comisión publicó en noviembre de 2018 una evaluación de la estrategia que muestra que aun a pesar de que la estrategia ha cumplido sus objetivos, Europa y los países miembros no han reducido de manera significativa su vulnerabilidad frente a los impactos climáticos.

En este sentido, el Pacto Verde Europeo, publicado en diciembre de 2019, presenta una hoja de ruta para una economía sostenible de la UE, traduciendo los desafíos climáticos y ambientales a oportunidades en todas las esferas de la política y poniendo el énfasis en una transición justa e inclusiva que no deje a nadie atrás.

La adaptación es una línea de acción climática con enorme potencial en Europa y en España para contribuir a la recuperación de los daños causados por la pandemia de la COVID-19 y para fortalecer la resiliencia de los sistemas socioeconómico y ambiental frente a los impactos del cambio climático. Por ello, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia presentado por el Gobierno el 7 de octubre de 2020 incluye, entre sus objetivos

principales, que España sea referente en la protección y conservación de la riqueza de sus bienes naturales como activo de sostenibilidad para los territorios y elemento fundamental para hacer frente a los desafíos climáticos. Apostando por la inversión en infraestructuras verdes, favoreciendo nuevos desarrollos asequibles y seguros que garanticen la sostenibilidad de nuestro modelo productivo e impulsando la adaptación y resiliencia frente al cambio climático.

En esta línea, en septiembre de 2020 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, con la finalidad de dar respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático en España, así como a los compromisos internacionales en este campo. El PNACC 2021-2030 amplía las temáticas abordadas, los actores implicados y la ambición de sus objetivos respecto al Plan anterior (2006-2020).

La participación de UGT en la fase de consulta pública ha contribuido a que se recojan los objetivos de:

- ✦ Impulsar la capacitación para hacer frente a los riesgos del cambio climático en la formación técnica y profesional.
- ✦ Prevenir la destrucción de empleo asociada a los impactos derivados del cambio climático.
- ✦ Mejorar la empleabilidad y las nuevas oportunidades de empleo asociadas a la adaptación.
- ✦ Fomentar la formación y capacitación para los nuevos empleos.
- ✦ Satisfacer nuevas demandas asociadas con la adaptación al cambio climático y la protección y fomento del empleo.

En esta línea se enmarca este estudio y el conjunto del Proyecto MAVETJ: *Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático*, que tiene el objetivo de ayudar a identificar los sectores vulnerables y con potencial de creación de empleo, así como las necesidades formativas de los trabajadores en adaptación al cambio climático.

Estructura sectorial de la adaptación al cambio climático

En junio de 2019, el Grupo de expertos técnicos en finanzas sostenibles (TEG) de la UE estableció criterios técnicos para identificar las actividades que hacen una contribución sustancial a la adaptación al cambio climático con el objetivo de que todos los actores implicados en la Transición justa (inversores, emisores, legisladores y empresas, sindicatos, etc.) podamos hablar un lenguaje común que contribuya a desarrollar inversiones verdes generadoras de empleo alineadas con los compromisos del Acuerdo de París y los ODS. Por esta razón se ha elegido esta clasificación a la hora de analizar y definir las actividades ligadas a la adaptación al cambio climático en el presente estudio.

Las actividades contempladas, además de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales, también han de cumplir unas garantías sociales mínimas, definidas en las directrices para una transición justa de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Las actividades se estructuran en torno al sistema de clasificación industrial CNAE de la UE. Los criterios técnicos de selección para una contribución sustancial a la adaptación al cambio climático se diferencian entre actividades adaptadas y actividades que permiten la adaptación. No obstante, a efectos del análisis socioeconómico se ha considerado la actividad en conjunto.

La definición utilizada de actividad relacionada con la adaptación al cambio climático en el presente trabajo queda definida como: “Aquellas actividades económicas que han integrado medidas físicas y no físicas destinadas a reducir, en la medida de lo posible todos los riesgos climáticos físicos materiales para la actividad y/o aquellas que promueven una tecnología, producto, práctica, proceso de gobernanza innovadores que reducen o facilita la adaptación a los riesgos climáticos más allá de los límites de la propia actividad. En ambos casos las medidas tomadas por las actividades no afectan negativamente a la adaptación de otros sectores ni al medio natural.”

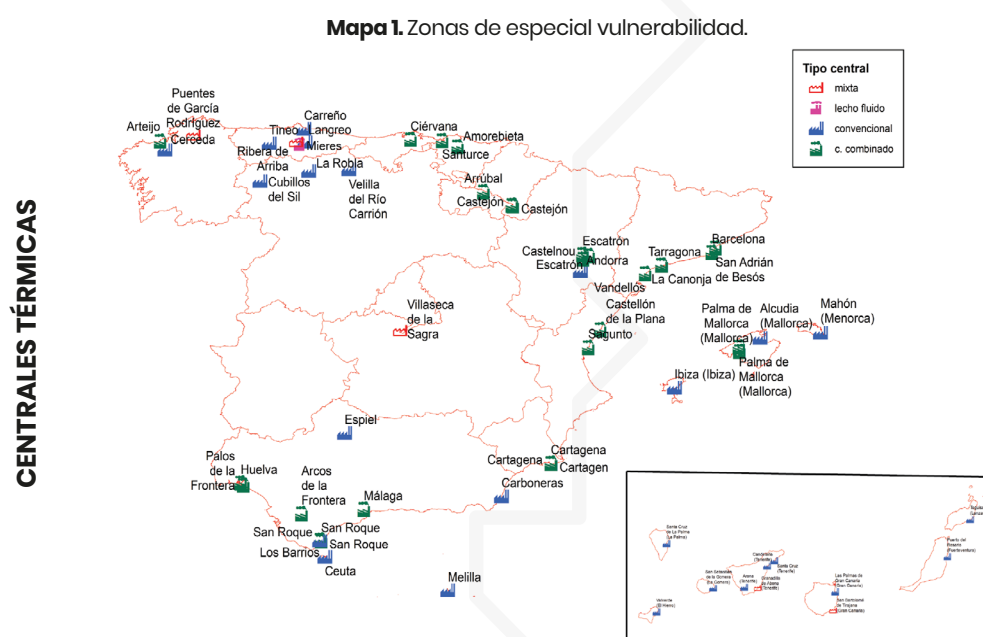
De acuerdo con esta definición se ha estructurado las actividades ligadas a la adaptación en:

Actividad	CNAE
Silvicultura	A 0210, A 0240
Agricultura	A012, A011
Ganadería	A014. Producción ganadera
Industria manufacturera: productos minerales no metálicos y metalurgia	C 351, C 2442, C 241, C 242, C 243, C 2451, C 2452
Industria química	C 2011, C 2013, C 2014, C 2015, C 2016
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolque	C 219, C 292, C 293, C 304
Producción de electricidad y gas	D 3511
Transporte y distribución de electricidad	D 35.12, D 35.13, D 35.21, D.35.30
Cogeneración de energía	D 35 11, D 35 30
Suministro y saneamiento de aguas	E 3600, E 3700
Gestión de residuos y descontaminación	E 3811, E 3821, E 3821, E 3832, E 3900
Transporte y almacenamiento	H 49.1.0, H 49.2.0, H 49.3.1, F 4211, F 4212, F 4213, H 4941, H 4939, H 5030, H 5040
Construcción	F 411, F 41.2, F 43.9
Actividades financieras y de seguros	K 65.12
Actividades profesionales, científicas y técnicas	M 7112
Investigación y desarrollo	M 721
Aplicaciones de telecomunicaciones especializadas para la vigilancia y la predicción meteorológicas	J 61.9

Mapa de vulnerabilidad socioeconómica de la adaptación al cambio climático

La vulnerabilidad se basa en el grado de intensidad combinado de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de respuestas y adaptación. En coherencia con este modelo, se han utilizado indicadores que tratan de explicar en qué medida los sistemas productivos y los elementos físicos se encuentran relacionados por los cambios previstos en las condiciones climáticas. También se han utilizado algunos indicadores que tratan de describir la capacidad de resiliencia del territorio y de desarrollo de actividades económicas.

A la hora de analizar la vulnerabilidad de los sectores socioeconómicos a la adaptación al cambio climático, el impulso inmediato es identificar aquellas actividades que fruto del proceso de transición energética pueden verse más afectadas. En este sentido, identificaremos la vulnerabilidad en función de la ubicación de la minería y de las centrales térmicas, identificando como territorios especialmente vulnerables las comunidades de Castilla y León, Asturias y Aragón.



Fuente: Elaboración propia.

Como podemos ver en la siguiente tabla, muchas regiones afectadas cuentan actualmente con Convenios de Transición Justa en proceso, en los que se han recibido un gran número de propuestas de proyectos:

Tabla 1. Propuestas presentadas en los diferentes Convenios de Transición Justa.

Convenio de Transición Justa	Nº de propuestas	Nº de agentes
Carboneras (Andalucía)	49	22
Puente Nuevo (Andalucía)	221	37
Aragón	114	67
Suroccidente (Asturias)	66	33
Valle del Nalón (Asturias)	49	30
Valle del Caudal (Asturias)	44	39
Velilla-Guardo (Castilla y León)	184	36
Montaña Central Leonesa – La Robla (Castilla y León)	147	41
Bierzo – Laciana (Castilla y León)	508	179
Meirama (Galicia)	65	28

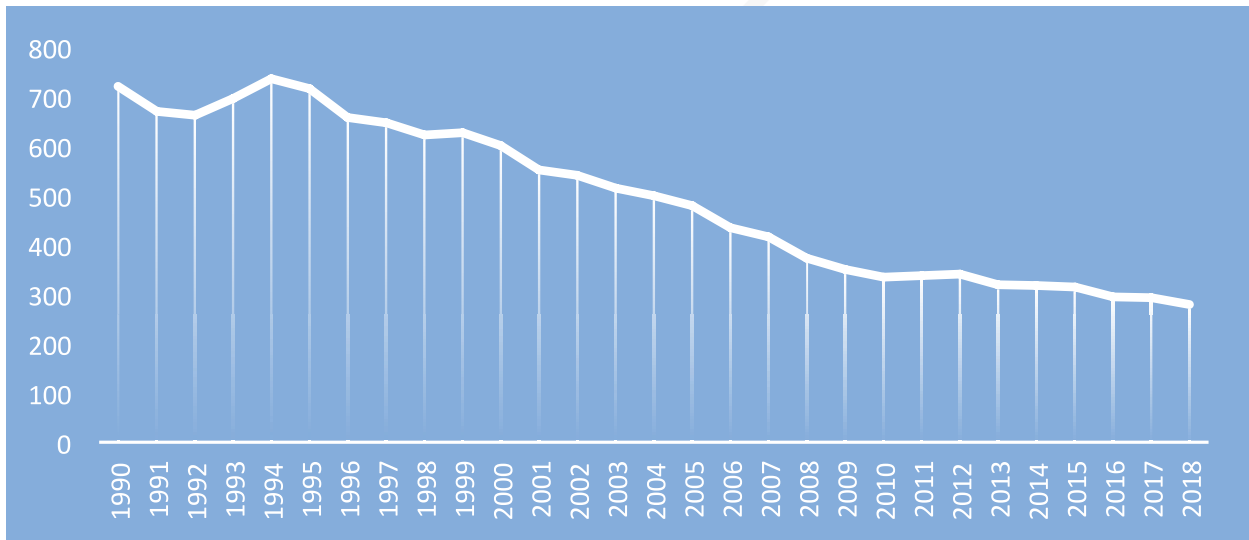
Fuente: Instituto de Transición Justa, 2020.

Más allá del sector energético, es importante ver cómo está distribuido el sistema productivo y especialmente en función de aquellas actividades ligadas a la adaptación, para determinar su grado de vulnerabilidad.

Para ello primero resulta interesante analizar cuál es la intensidad del Carbono en las economías de las distintas Comunidades Autónomas (CCAA). Con este primer análisis podremos sacar una primera conclusión en referencia a la vulnerabilidad global de la economía frente a la adaptación a un sistema productivo bajo en emisiones.

En el año 1990, la intensidad de carbono en España era de 720 kilotoneladas de CO₂ equivalente por unidad de PIB, mientras que en el año 2018 (últimos datos oficiales de emisiones disponibles) fue de 278,04 kilotoneladas de CO₂ equivalente por unidad de PIB, lo cual supone una mejora del 61,4%. La intensidad de CO₂ desde el año 1994 presenta un aumento en la eficiencia en el uso de energía. Pero no ha sido suficiente para llegar a alcanzar los objetivos europeos e internacionales.

Figura 2. Intensidad de CO₂ de la economía en España (toneladas de CO₂ equivalentes/ PIB en millones de euros a precios corrientes). 1990-2018.

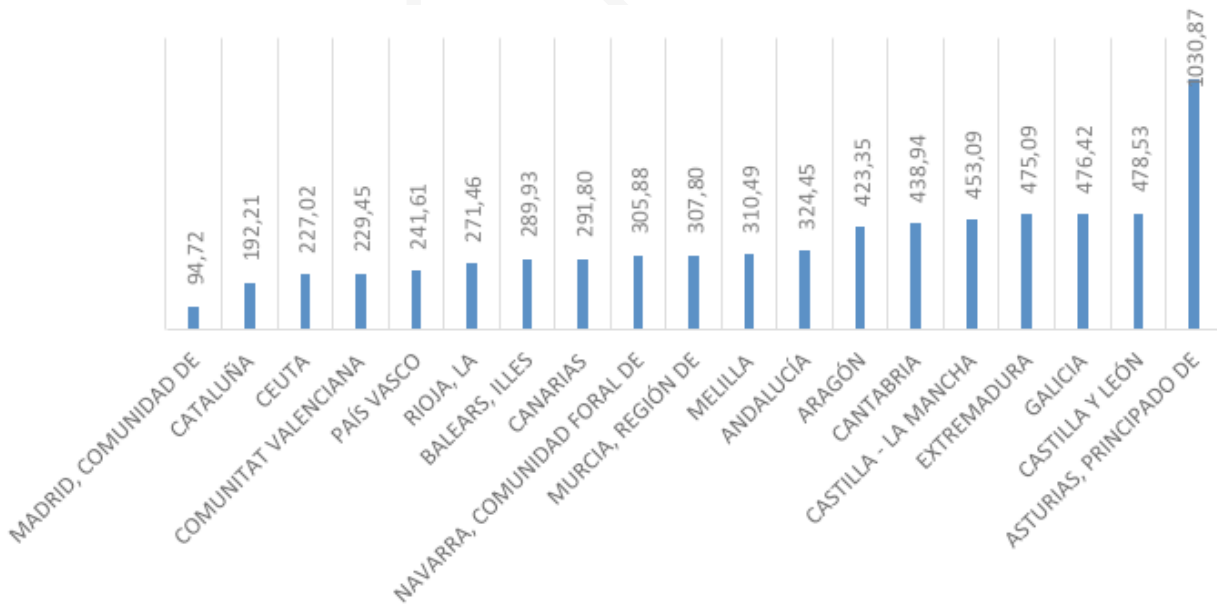


Fuente: *Elaboración Propia a partir de INE, MITECO, 2020.*

En el análisis por sectores se observa que, en el año 2018, el sector del procesado de la energía es el más importante en contribución a la intensidad de CO₂ de la economía española situándose en 210,77 t de CO₂ equivalente por M€ PIB.

En cuanto la intensidad del carbono en la economía (tCO₂/M€) en las CCAA, encontramos una vez más que aquellas comunidades en donde reside la mayor parte de la producción energética ligada al uso de los combustibles fósiles son las que presentan una mayor intensidad y además son más vulnerables desde el punto de vista socio económico.

Figura 3. Emisiones de GEI por Millones de € por Comunidad autónoma en 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y MITECO, 2020.

Sin embargo, si analizamos cuales son las emisiones en función de la superficie de cada Comunidad Autónoma, aquellas como Extremadura, Castilla y León o Castilla-La Mancha, son las que menos emisiones por km² presentan, lo cual les ofrece una gran capacidad de absorción que habrá que considera y potenciar en políticas de adaptación.

En definitiva, el análisis realizado a través de estos indicadores, en esencia nos indica la necesidad de realizar un análisis en mayor profundidad del tejido productivo a fin de determinar el grado de vulnerabilidad y las oportunidades de desarrollo, teniendo en cuenta también los impactos físicos anteriormente definidos.

Según los datos publicados por el INE, de forma global, estas actividades ligadas a la adaptación representan el 55,6% del total del PIB español, habiendo tenido un descenso desde el año 2000 de 14 puntos porcentuales. Este descenso se ha producido como consecuencia de la terciarización de la economía española de manera que los sectores agrícola e industrial han ido perdiendo peso en el PIB representando en conjunto menos que el sector turístico.

Esta primera visión puede interpretarse como una menor vulnerabilidad del sistema productivo a medida que ha ido terciarizándose dado que el impacto y la adaptación de sectores como el turismo se

identifican fundamentalmente (a excepción del turismo de invierno ligado a la práctica del esquí) con un cambio de los periodos vacacionales. E incluso para las regiones del interior supone una oportunidad de desarrollo del sector.

Vulnerabilidad socioeconómica

Los resultados del análisis de la distribución del PIB refuerzan la vulnerabilidad que se apuntaba anteriormente, con la descripción de las centrales térmicas y las cuencas mineras en el Principado de Asturias y en Castilla y León. Otra de las Comunidades Autónomas a destacar por su grado de vulnerabilidad es La Rioja. Esta comunidad, además de tener un porcentaje elevado de su PIB ligado a la agricultura (sector especialmente sensible) tiene gran cantidad de industria agroalimentaria en el territorio, al igual que le ocurre a la Región de Murcia, lo que acentúa su vulnerabilidad.

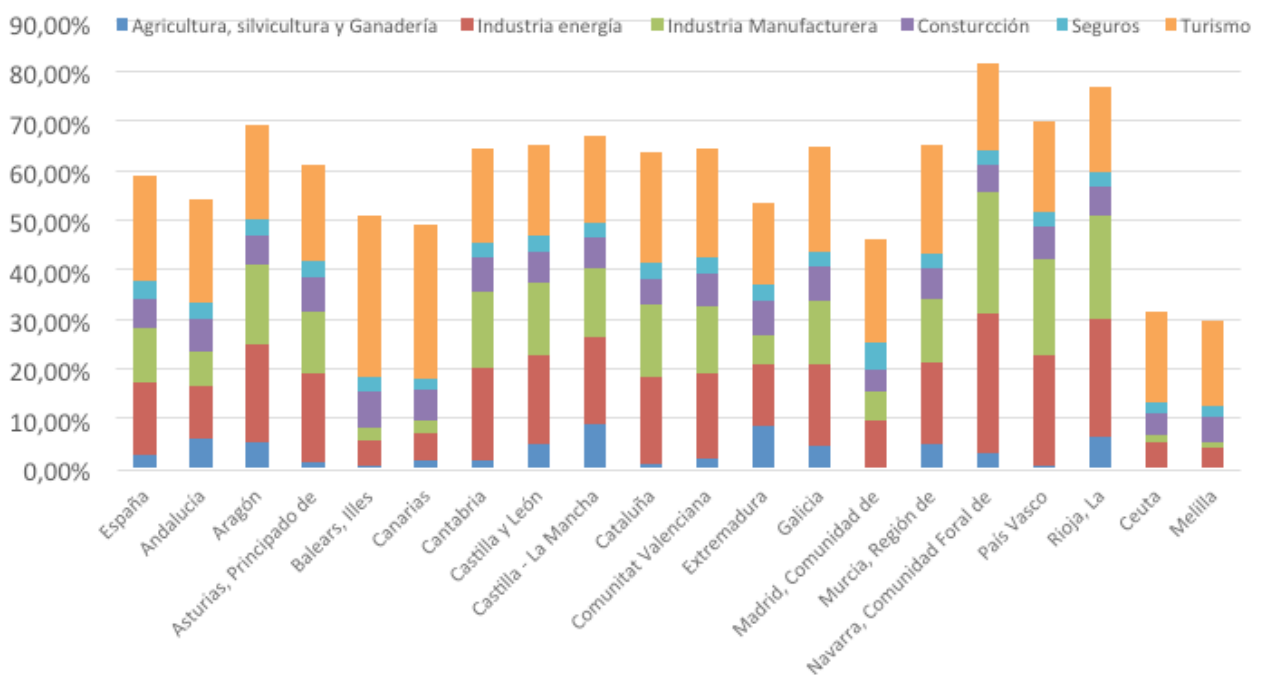
En definitiva, aquellas Comunidades Autónomas en donde existe un mayor peso de la agricultura y de la industria energética, existe una mayor vulnerabilidad y necesitarán el desarrollo de planes específicos de adaptación.

Tal como se puede apreciar en la siguiente tabla, de acuerdo con la distribución del PIB regional, las CCAA de Canarias y Illes Balears resultan especialmente sensibles dado su alta dependencia del sector turístico, aunque para este sector se prevé



por el impacto del cambio climático un desplazamiento temporal y estacional, con lo que las medidas de adaptación podrán ser planificadas con mayor facilidad que en aquellas otras comunidades como por ejemplo, Castilla-La Mancha o Castilla y León en donde gran parte del PIB se encuentra asociado al sector agrícola y ganadero. En estas CCAA serán necesarias tanto medidas de adaptación como el desarrollo de nuevos sectores, a ser posible ligados al desarrollo de una industria agroalimentaria sostenible.

Figura 4. Distribución de las actividades ligadas a la adaptación en las CCAA.

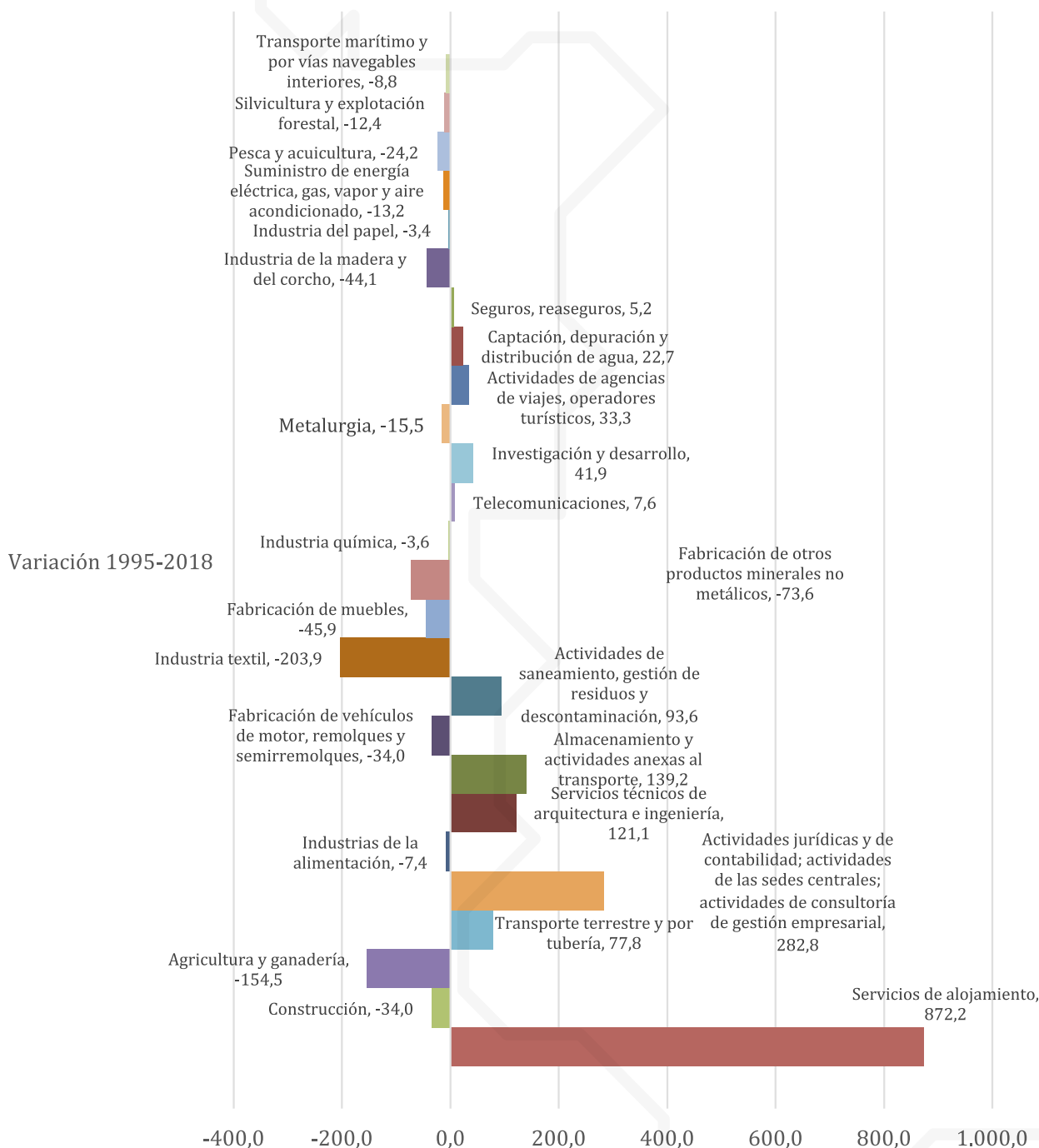


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al empleo, se observa que las actividades que se han inidentificado como ligadas a la adaptación al cambio climático, entre las que se han incluido el sector de la automoción, representa de media el 37% de los empleos. Aunque ha tenido un descenso desde el año 1995 pasando de representar un 41,38% al 34,7%.

Este descenso se debe a la reducción de trabajadores principalmente en el sector primario y la industria manufacturera. Por el contrario, actividades de consultoría, ingeniería y servicios de alojamiento han tenido un incremento significativo en el total de personas empleadas tal como se muestra en la figura.

Figura 5. Variación del empleo 1995-2018.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, es importante indicar las principales actividades ligadas a la adaptación en cada una de las comunidades y que por lo tanto deberían ser objeto de especial aplicación de planes y políticas. En la siguiente tabla se exponen las actividades en cada CCAA en función del número de empresas. Tal como se puede observar, la mayoría de las empresas se agrupan en los siguientes cuatro sectores:

- ✘ Construcción de edificios.
- ✘ Actividades de construcción especializada.
- ✘ Transporte terrestre y por tubería.
- ✘ Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos.

Variando el 5 sector más representativo en cada CCAA tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2. Quinto sector Principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020.

Quinto sector principal Actividades ligadas a la Adaptación por CCAA	CCAA
Industria de la Alimentación	Andalucía, Aragón, Castilla y León, Castilla - La Mancha, Extremadura, Galicia, Murcia, Región de Murcia
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	Asturias, Principado de, Canarias, Illes Balears, Cantabria
Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	Catalunya, Comunidad de Madrid, Euskadi
Industria del cuero y del calzado	País Valencià
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	Comunidad Foral de Navarra
Fabricación de Bebidas	La Rioja
Almacenamiento y actividades anexas al transporte	Ceuta, Melilla

Fuente: Elaboración propia

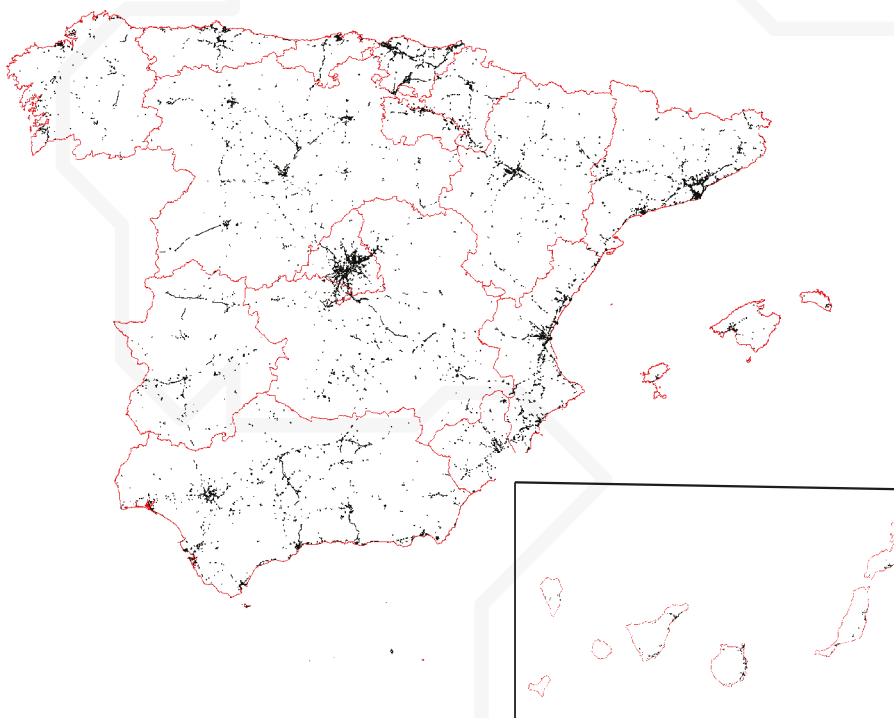
Impactos físicos en la economía

Como ya se ha apuntado, el aumento de las temperaturas y la variación en el régimen de lluvias tienen un impacto directo sobre las actividades económicas y el desarrollo de cada una de las regiones. Los impactos sobre la agricultura seguirán una tendencia creciente en el futuro, afectando de forma cada vez más notable al rendimiento de las diferentes producciones agrícolas.

Muchos impactos en la sociedad y el medio ambiente estarán relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos que se prevé aumenten considerablemente, afectando a las infraestructuras de transporte y otras infraestructuras situadas en las llanuras de inundación de los ríos y cerca del mar. A fin de identificar este riesgo en cada una de las CCAA, es importante mostrar la ubicación, por ejemplo, de los polígonos industriales y ver cómo estos pueden verse afectados en función del riesgo de inundación. La superposición de estos dos mapas nos ofrece una primera visión de las regiones especialmente vulnerables en cada CCAA producto de fenómenos climáticos extremos.

Figura 6. Vulnerabilidad de los núcleos industriales frente al cambio climático.

ZONAS INDUSTRIALES



ZONAS INUNDABLES



Fuente: Corne Land Cover.

En resumen, de acuerdo con los riesgos expuestos a lo largo del documento, se pueden identificar uno o varios peligros naturales con incidencia sobre la población y las actividades económicas tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Riesgo principal identificado en las distintas regiones de España.

Área geográfica	Riesgo principal identificado
Sureste peninsular	Sequía, inundaciones y sismicidad.
Litoral cantábrico	Temporales de viento y lluvia.
Montaña cantábrica	Nevadas intensas.
Meseta central	Heladas, nieblas y granizo.
Sistema central	Nevadas, tormentas y sequías.
Tierras extremeñas	Inundaciones y sequías.
Catalunya	Inundaciones y sequías.
Canarias	Temporales y vulcanismo.
Andalucía oriental	Inundaciones y sismicidad.
Andalucía occidental (atlántica)	Temporales del suroeste (lluvia, viento).
Valle del Ebro (sector central y desembocadura)	Inundaciones, viento fuerte y nieblas.
Alto Ebro	Inundaciones y tormentas de granizo.
Euskadi	Inundaciones, viento fuerte y sequías.
Fachada levantina	Inundaciones y sequías.
Illes Balears	Inundaciones.
Pirineos	Nevadas, aludes y tormentas.
Montaña ibérica	Tormentas.

Fuente: MITECO.

Las regiones particularmente afectadas se encuentran principalmente en el sur debido a las grandes aglomeraciones y los centros turísticos de verano a lo largo de las costas. La capacidad de adaptación de las regiones muestra un patrón similar, aunque invertido. Las regiones del norte tienen una mayor capacidad de adaptación al cambio climático que las regiones del sur. Sin embargo, en general, las regiones con concentraciones de población, actividades económicas y de investigación tienen mayores capacidades de adaptación que las regiones más rurales.

Otro de los factores a tener en cuenta en cuanto a la vulnerabilidad de las CCAA en la adaptación al cambio climático, es la existencia de planes y programas de adaptación. En primer lugar, encontramos que no todas las CCAA presentan estrategias, planes o programas generales de cambio climático y son muy pocas las que presentan programas específicos de adaptación. Según la información publicada la Plataforma Adptecca del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), las CCAA de Aragón, Cantabria, País Valencià, Navarra, Euskadi presentan planes actualizados a 2030. El resto o bien finalizaron en 2020 sin

que se tenga noticia de la aprobación de nuevos planes, o se encuentran en fase de revisión. Únicamente en Galicia no se ha podido identificar ningún plan o programa específico de Cambio Climático a nivel regional.

Además de la planificación regional, a nivel de adaptación es importante que existan planes específicos a nivel local. Este compromiso donde mejor se representa es en los firmantes del Pacto de los Alcaldes de la UE, dado que están comprometidos a adoptar un enfoque integrado de mitigación y adaptación. En lo referente a la adaptación, Galicia destaca como región con mayor cobertura de planes de acción locales, alcanzando un 58% de los municipios gallegos. Le sigue Illes Balears en donde un 43% de sus municipios presentan planes de acción y, en tercer lugar, pero muy alejado, se encuentra la Región de Murcia con un 20%. También es importante señalar que el 58% de las Entidades Locales que componen la Red de Ciudades por el Clima, también se han adherido al Pacto de los Alcaldes. De estos, el 16% se han comprometido a establecer políticas de adaptación al cambio climático.

Teniendo en cuenta esta variable de gobernanza junto con todo lo expuesto en apartados anteriores, podemos decir que las CCAA con mayor vulnerabilidad son Extremadura, Castilla y León, Castilla-La Mancha, País Valencià, Asturias e Illes Balears y Canarias.

Oportunidades

Las oportunidades laborales de la adaptación al cambio climático se encuentran integradas por un conjunto de actividades muy heterogéneas y diversas. Mientras algunas de estas actividades buscan simplemente corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos en el medio ambiente, otras tratan de transformar la producción de bienes y servicios dentro de un nuevo paradigma a través de la oferta de nuevos productos respetuosos con el medio ambiente y la ecoeficiencia (caso de la agricultura y de la ganadería ecológicas, por ejemplo).

El desarrollo de todas estas actividades tendrá un notable impacto en el mercado de trabajo, bien a través de la generación de nuevos yacimientos de empleo o bien mediante la transformación de puestos de trabajo a través de procesos de recualificación, formación y adaptación a las nuevas líneas de trabajo de las empresas y organizaciones.

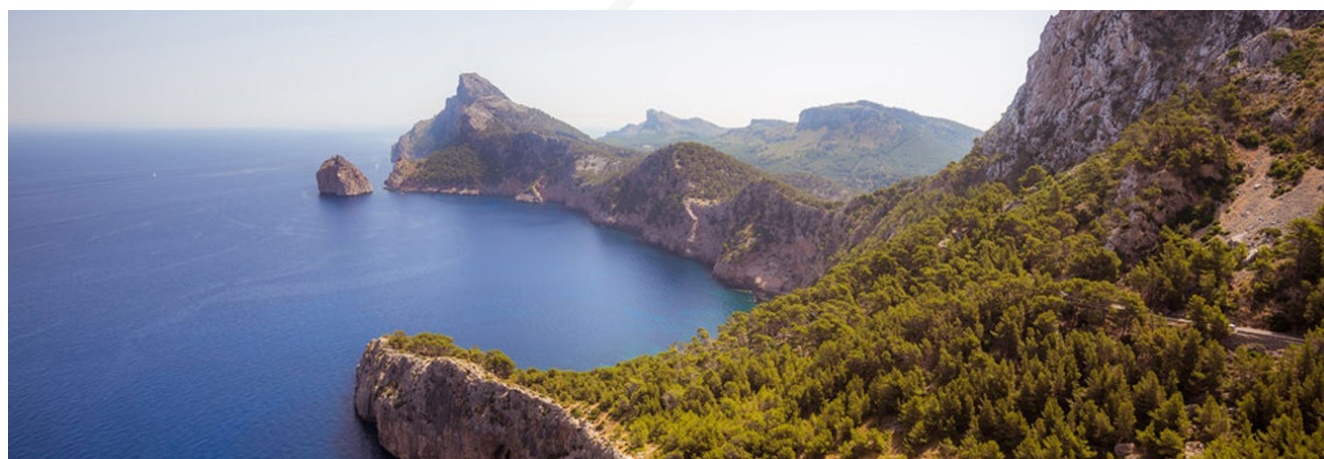
A continuación, se expone un breve análisis de las principales oportunidades de generación de empleo ligado a los impactos y la adaptación del cambio climático en España.

Oportunidades ligadas al medio natural

Los factores incentivadores de la generación de empleo ligado a la gestión de espacios naturales en el medio plazo estarán relacionados fundamentalmente con el incremento de superficie protegida, las restricciones presupuestarias y la consolidación de instrumentos de gestión.

La generación de empleo puede verse estancada principalmente por las restricciones presupuestarias de la Administración Pública. Algunas entidades consideran que esta situación se podría compensar con la aplicación de modelos alternativos de conservación de áreas naturales, tales como la Custodia del Territorio.

No hay que olvidar el papel que están adquiriendo los espacios naturales protegidos como dinamizadores de las economías rurales a través de la provisión directa de bienes y servicios para las sociedades locales, así como de la atracción del ecoturismo o turismo ambiental compatible con la conservación o de iniciativas relacionadas con la educación ambiental. Todo ello pone de manifiesto el potencial de los espacios naturales para apoyar el desarrollo rural. El desarrollo de servicios asociados a los cuidados, el turismo rural sostenible o la potenciación de marcas de calidad ligadas a productos agroalimentarios o artesanales locales, son sólo algunos ejemplos de actividades con elevado potencial de crecimiento en estas áreas en el marco de estrategias de desarrollo del turismo rural sostenible.



El desarrollo de la oferta turística constituye sin duda, una vía eficaz para que dicha puesta en valor del medio rural pueda materializarse. Durante los últimos años, la oferta ha experimentado un desarrollo significativo. En los años para los que hay datos elaborados de turismo rural (2001-2019), el número de alojamientos rurales abiertos en todas las CCAA se han incrementado, siendo Andalucía donde se ha producido un mayor crecimiento, pasando de 283 establecimientos abiertos de media en 2001 a 3.540 en 2019. En segundo lugar, encontramos a Extremadura, que ha pasado de 104 a 630 alojamientos y en tercer lugar Castilla-La Mancha, que actualmente cuenta con 1.681 alojamientos frente a los 347 con los que contaba en 2001.

Sin embargo, el grado de ocupación, al igual que ha ocurrido de forma global en España y en la mayoría de las CCAA, ha disminuido. En el caso de Castilla y León en un 9%.

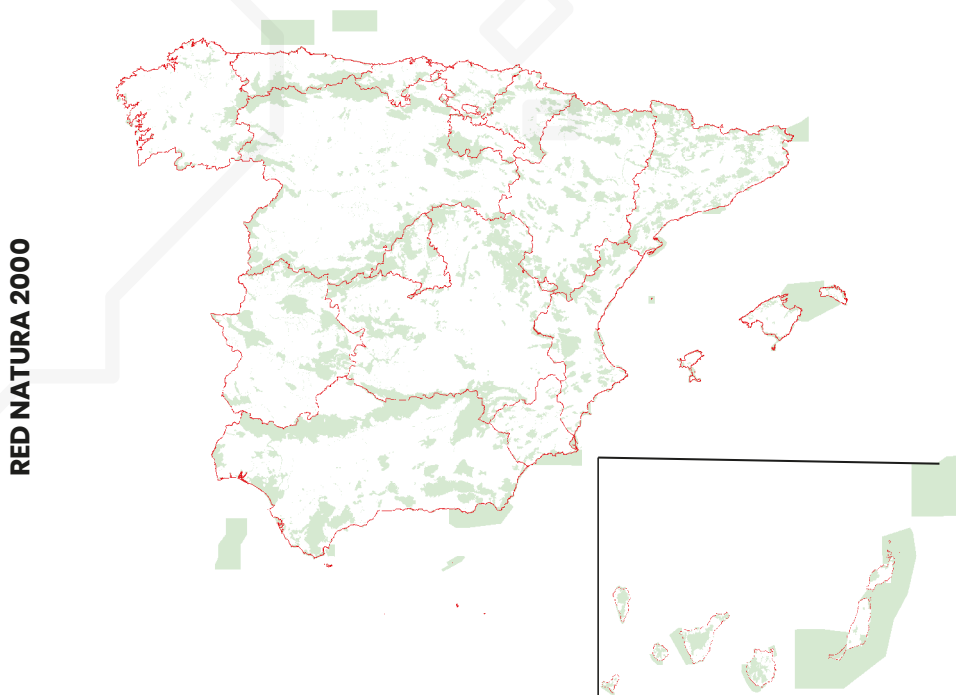
El personal empleado en alojamientos de turismo rural¹, en el periodo de 2001-2018 en España se triplicó, mientras que en CCAA como Andalucía e Illes Balears se multiplicó por 7. Según el último dato ofrecido por el INE, de 2019, la cifra de empleo medio podemos considerarla baja ya que tan solo emplea a 24.636 personas. Lejos de suponer una debilidad, de acuerdo con el mapa de Red Natura 2000 que se expone a continuación, tenemos que considerarlo como una oportunidad con mucho potencial de desarrollo, que tendrá que ser planificada con cautela para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y de acceso a los recursos hídricos.

Se estima que, de mantenerse la tendencia de crecimiento, sin implementar ninguna medida alternativa, este sector podría pasar a emplear a cerca de 34.197 trabajadores en 2030.

Como muestra en el siguiente mapa de la Red Natura las oportunidades se distribuyen de manera más o menos uniforme a lo largo de toda la península.

¹ Definido como el conjunto de personas, remuneradas y no remuneradas, que contribuyen mediante la aportación de su trabajo, a la producción de bienes y servicios en el establecimiento durante el año que incluye el período de referencia de la encuesta, aunque trabajen fuera de los locales del mismo.

Mapa 2. Red Natura 2000.



Fuente: Elaboración propia.

Hay que recordar que, aunque los espacios naturales son un potencial generador de empleo, la potenciación de este tipo de turismo asociado a espacios naturales debe hacerse con cautela para no alterar las características del entorno.

Por otro lado, también tendremos que tener en cuenta la potenciación del uso de los bosques más allá de la producción maderera. Un estudio realizado en la Sierra de Guadarrama sobre el potencial generador de empleo de la truficultura estima que por cada 100 has de coníferas se pueden generar 2,28 empleos y por cada 100 has de fagáceas 0,79². En definitiva, el valor potencial del recurso micológico, solo en su faceta de producción ofrece perspectivas positivas de empleo, especialmente en suelo de pinares, si bien cuenta con el condicionante de la estacionalidad y de los impactos de la adaptación al cambio climático producto del aumento de la temperatura y de la variación del régimen de lluvias.

Incendios forestales y empleo

El cambio climático depara modificaciones sustanciales del régimen de incendios en España, motivadas principalmente por el incremento de las condiciones de aridez de los ecosistemas y del estrés hídrico de la vegetación. El aumento previsto de la temperatura junto con la variación de las precipitaciones va a influir de manera decisiva en el aumento del riesgo de incendio. En definitiva, cuanto más desecante sea la atmósfera y menor la humedad del suelo, más seca estará la vegetación y la hojarasca, lo que aumentará su inflamabilidad y combustibilidad y, por tanto, el riesgo a que se produzca un incendio. El aumento y la severidad de las olas de calor son un factor esencial a tener en cuenta en el caso de los incendios forestales.

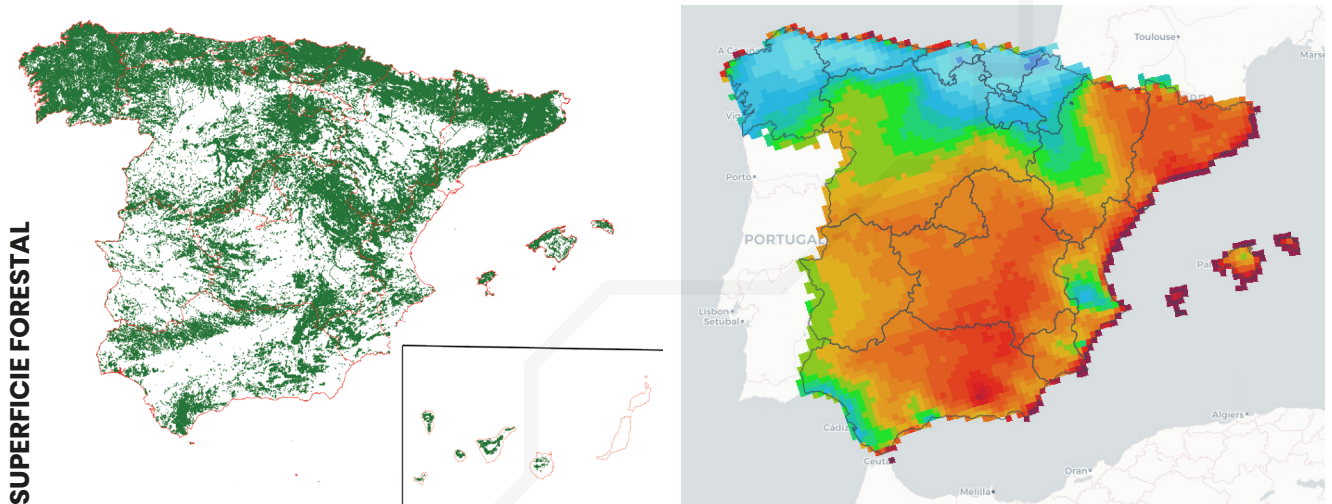


Por tanto, el incremento previsible del número de incendios y de su virulencia, generará un incremento importante del valor económico de las pérdidas asociadas a dicho fenómeno. Demandando sistemas de prevención y vigilancia mucho más eficaces que los que tenemos hasta ahora.

² El estudio basa la generación de empleo en la productividad económica de la truficultura de manera que teniendo en cuenta que una superficie de 100 hectáreas de pinar puede obtener un valor de producción de 26.350 euros y para la misma superficie en fagáceas un valor de 9.093 euros. Dado un valor medio de productividad en España (publicado por la OCDE) de 36€/hora trabajada. Se estima que 100 hectáreas de conifera equivalen a 732 horas de trabajo y que 100 has de fagáceas equivale a 252,58 horas.

Tratando de integrar los aspectos climáticos esperados junto con la superficie forestal existente en España, en los mapas que se presentan a continuación, puede observarse una mayor vulnerabilidad bruta de incendios forestales en un contexto de incremento de la duración y severidad de las olas de calor producto del cambio climático. Las zonas donde podemos prever incrementos más severos del riesgo de incendio son en Andalucía, Castilla-La Mancha y sur de Aragón al ser las zonas con superficie arbórea en donde coincide que se espera un aumento severo tanto en el número de días de olas de calor como en los valores de las temperaturas máximas.

Mapa 3. Mapa superficie forestal España (a) duración de las olas de calor a 2040 (escenario RCP 8.5).



Fuente: Adapteca y Corine Land Cover, 2020.

En definitiva, dado que el periodo riesgo de incendios se espera que se aumente significativamente será necesario aumentar el número de recursos humanos y actualizar los mecanismos de prevención y extinción de incendios forestales a las nuevas condiciones climáticas con el uso de nuevas tecnologías como, por ejemplo, el uso de drones.

Oportunidades ligadas al desarrollo rural y la digitalización

Según datos de del Instituto Nacional de Estadística (INE), cerca de 22 millones de españoles viven en los 100 municipios más poblados de España. Porcentualmente, esto supone que el 46,7% de la población vive en tan solo un 4% del territorio. O, dicho de otro modo, en el 96% del territorio viven poco más de la mitad de los habitantes, y la cifra va en descenso.

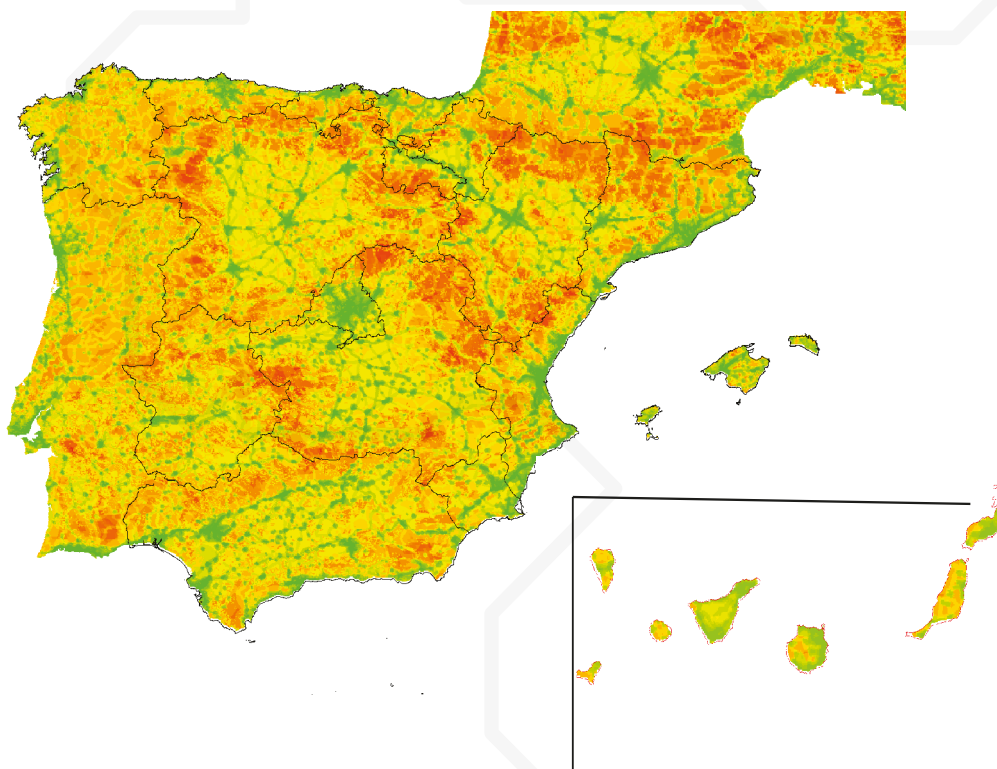
Las oportunidades ligadas al desarrollo rural debemos de analizarlas teniendo en cuenta el grado de infraestructuras de comunicación que tiene el territorio. Para ello nos hemos basado en los datos ofrecidos por el Índice de Huella Humana en el territorio.

Un valor de cero del índice representa un espacio poco antropizado y un valor 100 representa una gran influencia humana en el territorio. A efectos del presente informe, aquellas regiones rurales con un índice de huella humana superior a 40 presentan mayores infraestructuras y, por lo tanto, mayor posibilidad de atraer población y generar un desarrollo sostenible de la zona.

Además, es un índice que se ha de tener en cuenta a la hora de analizar los proyectos y medidas a potenciar en las zonas especialmente vulnerables en la transición, como por ejemplo aquellas en donde se están desarrollando los Convenios de Transición Justa.

Mapa 4. Índice de Huella Humana.

HUELLA HUMANA



Fuente: Wildlife Conservation Society - WCS, and Center for International Earth Science Information Network - CIESIN - Columbia University. 2005. Last of the Wild Project, Version 2, 2005 (LWP-2): Global Human Footprint Dataset (Geographic). Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://dx.doi.org/10.7927/H4M61H5F>. Accessed DAY MONTH YEAR.

Oportunidades ligadas al desarrollo de energías renovables

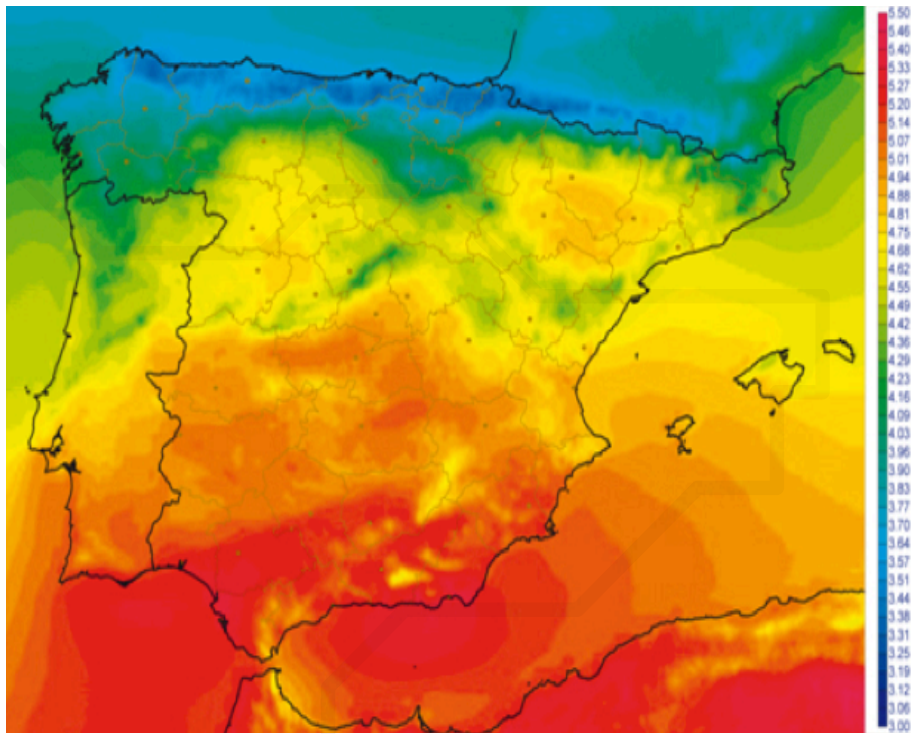
Uno de los principales impactos sociales de la expansión del sector energético es el aumento del empleo asociado principalmente a las nuevas formas de generación a partir de fuentes renovables, que propician el incremento del número de empresas dedicadas al diseño, fabricación de componentes, instalación, mantenimiento y explotación de instalaciones de generación de energía, algunas de ellas más intensivas en mano de obra que las de producción de energía convencional.

Según se indica en el último informe de APPA (Asociación de Empresas de Energías Renovables), el sector creció en 2019 un 15,6%, tuvo una aportación al PIB de 12.540 millones de euros y empleó a 95.089 trabajadores. Las renovables aportaron el 14,3% de la energía primaria y generaron el 37% de nuestra electricidad, ahorrando 8.702 millones de

euros en importaciones fósiles y 1.017 millones en derechos de emisión. Las tecnologías que crearon nuevos puestos de trabajo netos fueron, principalmente, eólica, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica. A pesar de esta incipiente recuperación, el sector sigue lejos de los máximos históricos que tenía en el año 2009.

Podemos encontrar claros elementos dinamizadores del sector de las Energías Renovables como son la firme apuesta por parte de la Unión Europea por la transición hacia una economía hipocarbónica, la apuesta por el autoconsumo eléctrico mediante energía solar, el elevado grado de desarrollo tecnológico de energías renovables y las condiciones geográficas y climáticas favorables. Respecto a esto último, podemos hacernos una idea de la potencialidad regional de desarrollo atendiendo al mapa de insolación de España que se muestra a continuación.

Mapa 5. Irradiación media global España (1983-2005).



Fuente: AEMET, 2020.

De acuerdo con este mapa, las mayores oportunidades de desarrollo las encontramos en las CCAA de Extremadura, Murcia, Andalucía y Castilla-La Mancha, si bien para potenciar su implantación deberemos superar factores limitantes tales como la incertidumbre normativa e inseguridad jurídica para los potenciales inversores en energías renovables, la falta de fluidez crediticia y desconfianza del sector inversor y la excesiva dependencia de las ayudas, incentivos y programas públicos.

El futuro del sector de las energías renovables (especialmente la energía solar) es muy amplio ya que cuenta con grandes potenciales y unos claros valores diferenciales. Se cuenta con altos niveles de insolación y una elevada extensión territorial que contribuirá a fijar población y desarrollo rural. Pero este desarrollo estará en gran medida condicionado con la existencia de infraestructuras tal como se ha expuesto en apartados anteriores, a través del Índice de Huella Humana. Además, es muy importante que su desarrollo fomente el empleo local, el desarrollo económico del territorio y no entre en confrontación con otros sectores como puede ser la agricultura.

Oportunidades ligadas al sector agrícola/ganadero y silvicultura

Actualmente, el sector agrícola se caracteriza por el envejecimiento de los trabajadores, la elevada dependencia de ayudas y subvenciones y la gran competencia de países exportadores. Este panorama nacional pone de manifiesto la necesidad de adaptación del sector primario a la cambiante realidad social y a las nuevas condiciones climáticas.

El sector agrícola en España es decisivo para el bienestar y garantiza la seguridad alimentaria. Los agricultores son también los primeros conservadores del medio natural, ya que están al cuidado de los recursos naturales del suelo, el agua, el aire y la biodiversidad y facilitan sumideros de carbono esenciales y el suministro de recursos renovables para la industria y la energía. Al mismo tiempo, dependen directamente de estos recursos naturales.

La implantación de la ecologización del sistema agrario se considera el elemento más farragoso y complejo de la PAC, a pesar de que el cambio climático se ha convertido

en una prioridad más urgente aún si cabe, con importantes costes que la comunidad agrícola tendrá que soportar en el futuro si no se actúa a tiempo. No obstante, una evaluación realizada en 2018 sobre el pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente concluye que en la actual aplicación de la ecologización por parte de los Estados miembros y agricultores podría mejorarse para cumplir mejor con sus objetivos.

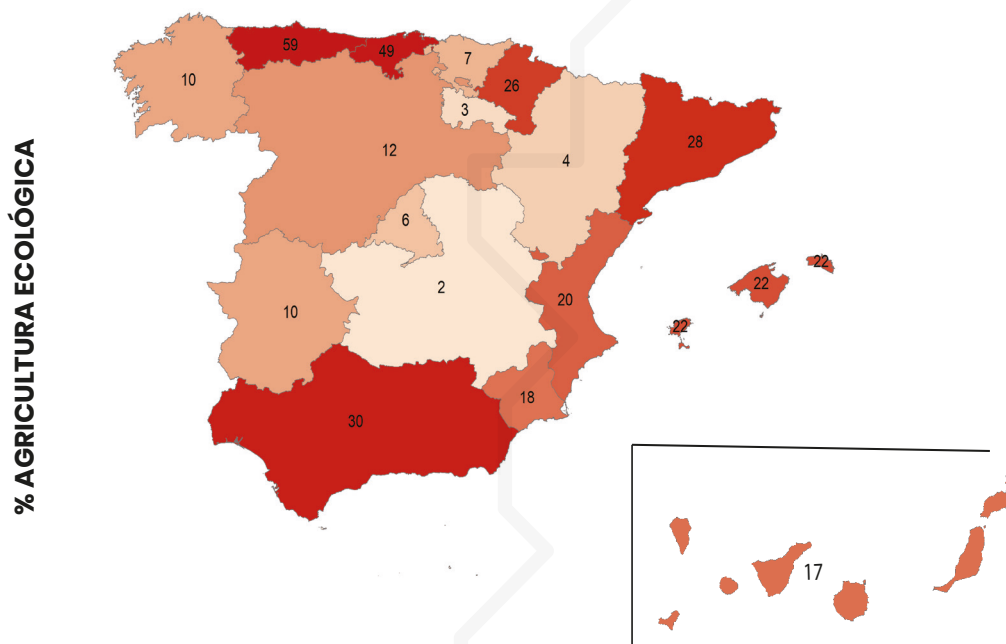
Según los últimos datos publicados por el Perfil Ambiental de España 2019, en 2018, España fue el país que más contribuyó, con un 16,7% del total, a la superficie dedicada a la agricultura ecológica en la UE, seguido de Francia (15,1%), Italia (14,6 %) y Alemania (9,1%). La superficie en España ha aumentado desde el año 2000 de 380.920 ha a 2.354.916 ha.

Este incremento se ha producido de manera prácticamente constante en los últimos 10 años en todas las CCAA.

En 2019, tres Comunidades Autónomas representaban más del 73% de la superficie ecológica total. Andalucía es la que presenta una mayor superficie total de agricultura ecológica, con algo más de un millón de ha (45,2 % del total). Le siguió Castilla-La Mancha, con 413 254 ha (17,5 %) y Catalunya, con 229 608 ha (9,7%).

Por otro lado, Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Mancha tienen un gran potencial de desarrollo dado que la superficie de agricultura ecológica frente a la total bajó, especialmente en Castilla y León, que tan solo representa un 3%.

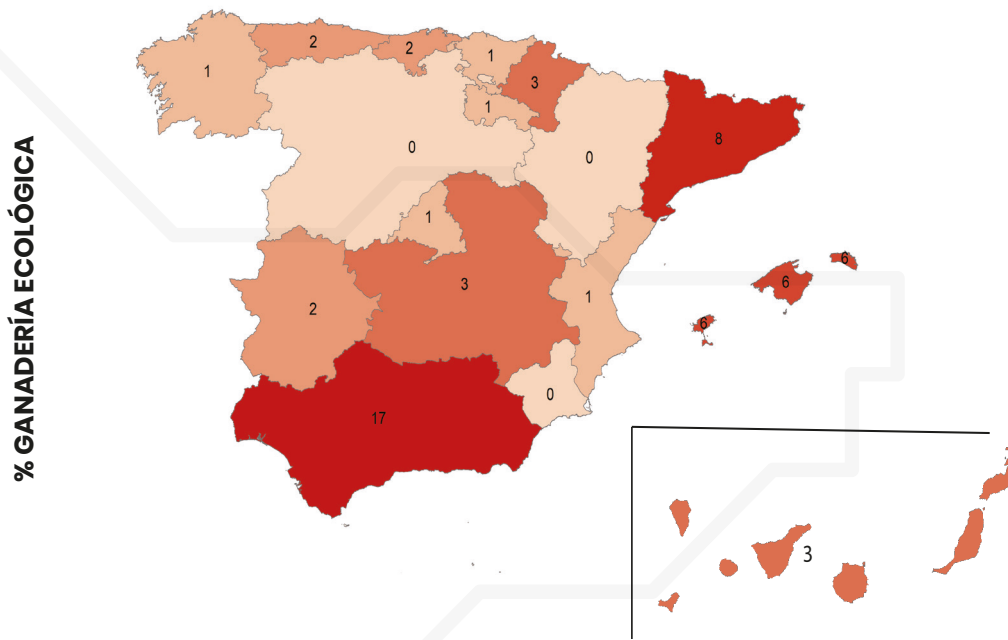
Mapa 6. Superficie agricultura ecológica/superficie agrícola total (2019).



Fuente: Elaboración propia.

La ganadería ecológica en España es una actividad aún incipiente. En 2019 tan solo representó el 4%. Por CCAA, una vez más Andalucía destaca agrupando el 57,8% del total de las explotaciones, pero que en términos globales representa tan solo el 17% del total de las explotaciones ganaderas. En el resto de las CCAA, la ganadería ecológica ni siquiera alcanza el 10%.

Mapa 7. Explotaciones ganadería ecológica/total explotaciones (2019).



Fuente: Elaboración propia.

El sector de agricultura y ganadería ecológica tiene un importante potencial en CCAA que aún presentan un bajo grado de desarrollo y una alta vulnerabilidad al cambio climático como Castilla y León, Castilla-La Mancha y Aragón, pero no sólo como productor sino como elaborador y comercializador. Aragón, por ejemplo, presenta la potencialidad de desarrollar el Corredor del Ebro como punto articulador de dos grandes espacios europeos, el Arco del Atlántico y el Arco del Mediterráneo. La Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica en Castilla-La Mancha 2019-2023 reconoce al sector como base económica de una parte importante de la región, por lo que lo identifica a como estratégico de cara a conseguir un desarrollo regional equilibrado y evite la despoblación del territorio.

Oportunidades ligadas al sector construcción

La rehabilitación de edificios, con grandes implicaciones en materia de eficiencia energética y en autoconsumo, es otro de los retos a acometer dentro de la transición ecológica y puede ser un sector clave debido a las oportunidades de empleo que genera y su vinculación al 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, y la industria de la construcción produce 30-40% de los desechos en todo el mundo.

La adaptación a los efectos del cambio climático plantea nuevos desafíos en relación con el entorno edificado a los que el sector de la construcción debe hacer frente como,

por ejemplo, las consecuencias de fenómenos meteorológicos extremos que requieren un entorno edificado más resistente, así como estructuras de protección adecuadas.

El Plan de Rehabilitación anunciado por el Gobierno Español antes de la pandemia contemplaba la movilización de 45.000 millones de euros en ahorro y eficiencia energética en inmuebles, incluida una previsión de actuación sobre 1,2 millones de viviendas y la creación de entre 42.000 y 80.000 empleos cada año hasta 2030. En este sentido, el análisis llevado a cabo por el Colegio de Ingenieros de Madrid concluye que la actividad de rehabilitación presenta un potencial generador de empleo de 23,06 puestos de trabajo (entre directos, indirectos e inducidos) por cada millón de euros de inversión pública en servicios técnicos de arquitectura. Sumándole a esto que, en España, el 80%

de los edificios es ineficiente en términos energéticos y más de la mitad de nuestro parque edificatorio tiene más de 40 años, existe un gran potencial en la generación de empleo ligado a la adaptación de los edificios y las viviendas a las nuevas necesidades climáticas.

Percepción y actitud de las empresas de los principales sectores ligados a la adaptación

Gracias al análisis de los resultados de los procesos de encuestas y entrevistas realizados en el proyecto, hemos podido analizar por sectores la implantación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

El análisis de en qué medida la toma de conciencia de la afección del cambio climático está influyendo en la operativa habitual de la empresa y su competitividad y cómo se traduce en la implantación de medidas de adaptación frente al cambio climático en la empresa, en los sectores más ligados a la adaptación al cambio climático, nos indica lo siguiente:

- × **Sector agroalimentario:** Las acciones y medidas incorporadas con mayor frecuencia son la introducción de sistemas de eficiencia en la gestión del agua ante escenarios de escasez hídrica, el análisis de riesgos asociados a la cadena de suministro de la materia prima, la apuesta por la producción de productos ecológicos y la lucha contra la pérdida de productividad de los suelos. En un segundo plano figuran medidas de adecuación de los sistemas y operativas de las instalaciones industriales y la introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas. En último lugar, figura la elaboración de un Plan de Acción Climático que aborde de forma específica las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
- × **Sector automoción:** Registra un elevado grado de implantación de medidas de adaptación relacionadas con la protección de la seguridad y la salud laboral de los trabajadores. Otra de las medidas que goza de un grado de implantación relativamente elevado es la apuesta por la producción de componentes y vehículos eléctricos. Si bien

a nivel macro no puede ser considerada una medida estricta de adaptación, ya que la movilidad sostenible se encuentra dentro del catálogo de acciones de mitigación por su evidente impacto sobre la reducción de emisiones de GEI, sí que es cierto que a nivel empresarial constituye una medida de adaptación a las nuevas condiciones regulatorias y de mercado en un contexto marcado por la futura sustitución de vehículos con motores de combustión por vehículos eléctricos. En cuanto al diseño y puesta en marcha de Planes de Acción Climáticos figura como la medida con menor índice de implantación en las empresas.

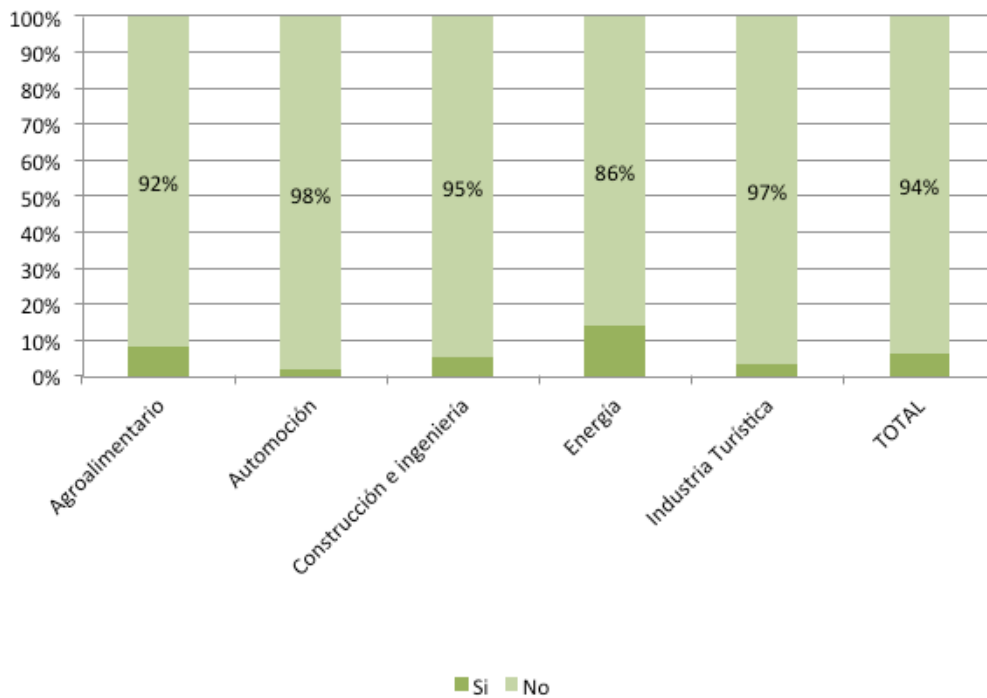
- × **Sector construcción e ingeniería:** La prevención de riesgos laborales ante altas temperaturas constituye sin duda alguna, la medida que goza de un mayor grado de implantación en el sector. Una vez más, la elaboración de un Plan de Acción Climático es la medida que menos se ha implantado en el sector.
- × **Sector turístico:** Las actuaciones de ahorro y/o reutilización de aguas ante escenarios de escasez hídrica (82%) son las medidas de adaptación principalmente adoptadas por las empresas del sector turístico. La incorporación de aspectos climáticos en los planes de prevención y emergencias de las instalaciones turísticas también figura entre las medidas que registran una mayor implantación, seguida de la introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas. Y, aunque es el sector que presenta una mayor implantación de Planes de acción climática, una vez más aparece entre las acciones menos desarrolladas.
- × **Sector energético:** Las modificaciones en los patrones anuales o estacionales de las precipitaciones, la intensidad de la insolación, las temperaturas medias del agua y del aire y las velocidades medias del viento pueden afectar al rendimiento y la operación óptima de las centrales de producción energética. Estos efectos esperados, y en algunos casos ya constatados del cambio climático, han motivado que una parte relevante de las empresas encuestadas (66%) hayan procedido a revisar los estándares de diseño de las instalaciones de producción energética para

considerar las nuevas condiciones climáticas (temperaturas, vientos...). En esta misma línea de medidas de adaptación otras actuaciones desarrolladas son la formulación de estrategias a largo plazo para responder a las perturbaciones relacionadas con el clima (34%) o el incremento de los esfuerzos en investigación relacionados con predicciones meteorológicas y climáticas (31%).

Hay que destacar que, en todos los sectores analizados, la elaboración de un Plan de Acción Climático que aborde de forma específica las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático es la medida que menos se ha implantado. Lo que pone en evidencia la necesidad de aterrizar a nivel de empresas las políticas que actualmente se están implementando a nivel nacional.

Por otro lado, también hemos podido extraer información relativa a las nuevas contrataciones previstas en el área de medio ambiente. Su análisis ha de ser interpretado con mucha cautela dado el contexto en el que se ha desarrollado el proyecto. No en vano, resulta posible interpretar una evidente correlación entre esta variable y el impacto de la crisis provocada por la pandemia de la Covid-19. Son precisamente los sectores de la muestra que se han visto menos afectados por este fenómeno (Energía y Agroalimentación) los que muestran una mayor previsión de contrataciones futuras. Lo contrario ocurre con el sector turístico, quizás el que con más fuerza está recibiendo el impacto de esta crisis por las restricciones a la movilidad, y el automovilístico, tradicionalmente muy sensible a las crisis de confianza de los consumidores.

Figura 7. Previsión de nuevas contrataciones en el área de medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

En relación al desarrollo empresarial y la competitividad de las empresas, los entrevistados consideran que el cambio climático en general y la adaptación en particular, afectará a las empresas en dos vertientes: amenazas y oportunidades. Por un lado, existirán sectores que verán su competitividad comprometida, ya que debido a las medidas a implantar pueden perder mercado o sus productos no tener salida. Así, se entiende que los sectores tradicionales de la economía española deberán adaptarse. Pero, por otro lado, también se abren nuevas oportunidades, tecnologías, productos y modelos de negocio que permitirán mejorar la competitividad de las empresas. Aunque para ello se precisará de un importante impulso en las políticas gubernamentales.

La adaptación al cambio climático en la mayoría de las empresas conllevará la necesidad de introducir cambios en los procesos, en los productos, en la logística, etc. Esto les va a obligar a realizar inversiones que no solo influirán en el resultado final de beneficios, sino que también tendrán un reflejo en el precio del producto final, lo que puede incidir directa e indirectamente en su competitividad. Las empresas que no se adapten al cambio climático no podrán subsistir.

La adaptación ofrece una vía para ayudar a las empresas que ya están sintiendo los efectos devastadores del cambio climático, pero también crea un mundo de nuevas oportunidades para el sector privado. Por ello la competitividad de las empresas puede estar afectada tanto por los riesgos directos que el cambio climático puede generar en su producción a través de impactos sobre el medio físico, como por los riesgos indirectos ocasionados por el impacto derivado de políticas de mitigación o del propio mercado.

Por tanto, existe consenso entre la adaptación y el desarrollo de un sistema productivo más competitivo, pero como se apunta por los entrevistados, no todos los sectores van a verse afectados de igual forma. Así sectores como la industria agroalimentaria, las actividades extractivas y de minería, la industria automovilística y la industria

textil, se consideran sectores que se verán perjudicados por la adaptación al cambio climático. En el polo opuesto encontramos a las energías renovables, los servicios a empresas y la industria de equipamientos comerciales y servicios, que se consideran beneficiarios de la adaptación al cambio climático.

Finalmente, en sectores como el turismo, la construcción, la industria agroforestal y las actividades agrarias y ganaderas, aun siendo sectores que claramente se consideran afectados por la adaptación al cambio climático, no se llega a identificar claramente si el impacto será positivo o negativo. Aunque si la adaptación al cambio climático se hace de manera justa y ordenada, se entiende que deberían verse beneficiados.

Centrándonos en las oportunidades que la adaptación al cambio climático puede generar en la economía española, se identifican aspectos como el desarrollo de sistemas de energías limpias, los desarrollos urbanos más inteligentes, el uso sostenible de la tierra, la gestión inteligente del agua y la formación y educación. Se van a necesitar profesionales con nueva cualificación, lo que obligará establecer planes de formación y recualificación para trabajadores derivados de otros sectores.





El papel de la adaptación al cambio climático en el desarrollo socioeconómico

La adaptación al cambio climático comprende un amplio conjunto de estrategias orientadas a evitar o reducir los impactos potenciales derivados del cambio climático, así como a favorecer una mejor preparación para la recuperación tras los daños.

En caso de que no se produzca adaptación, el cambio climático afectará de manera muy negativa al empleo. Según estimaciones realizadas por la UE, se podrían perder aproximadamente 410.000 puestos de trabajo para 2050 si no se lleva a cabo una mayor adaptación (European Commission, DG Climate Action, 2014). Por el contrario, la aplicación de medidas ambiciosas podría suponer la creación de un millón de empleos, entre directos e indirectos, en 2050. La mayoría de puestos de trabajo se estima que se crearán en el sector de servicios a las empresas, sector público y sector de la construcción. También se espera una importante reconversión de puestos de trabajo en la industria manufacturera. La mayoría de los puestos creados estarán asociados a la administración pública, la salud, la educación y la investigación. En cuanto al nivel educativo, el mayor número de empleos de adaptación se creará para personas con nivel educativo medio.

El informe PESETA (*Projection of economic impacts of climate change in sectors of the European Union based on bottom-up análisis*) realizado por el Joint Research Center (JRC), en su cuarta edición (año 2020), indica que España se encuentra dentro de los países que más puede sufrir los efectos del cambio climático, pudiendo provocar una afección significativa en sectores básicos para la economía, como el turismo, la agricultura, la silvicultura, la energía y la producción industrial en general. Muchos impactos en la sociedad y el medio ambiente estarán relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos que se prevé aumenten

considerablemente, afectando a las infraestructuras de transporte y otras infraestructuras situadas en las llanuras de inundación de los ríos y cerca del mar.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) pone de manifiesto que ya hay más de 32 millones de personas que sufren de manera directa las consecuencias del cambio climático y confirma un escenario para España con la expansión de los climas semiáridos, el alargamiento de los veranos (prácticamente 5 semanas más que a comienzos de los años 80), más días de olas de calor y noches tropicales y el aumento de la temperatura superficial del Mediterráneo de 0,34°C por década. En este escenario, las grandes ciudades y la costa mediterránea serán las zonas donde se sufrirán los efectos de forma especialmente intensa, lo que les convierte en entornos especialmente vulnerables.

Y aunque estos datos nos hacen concluir la necesidad de la adaptación a los evidentes efectos del cambio climático en España, debemos de ser conscientes de que hay que tomar medidas conjuntas de mitigación para que el aumento de temperatura sea el menor posible, tal como nos dice la comunidad científica en el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) publicado el 8 de octubre de 2018. En este informe, en el que se analiza la senda a seguir y los impactos de un calentamiento global de 1,5°C sobre los niveles preindustriales, se hace un llamamiento a acelerar la acción frente al cambio climático. El informe explica que un escenario en el que la temperatura del planeta aumente 1,5°C produciría la mitad de las sequías, olas de calor y desapariciones de especies, que si se superan los 2°C. Asimismo, apunta que los países del arco mediterráneo sufrirán de manera especialmente intensa los impactos.

Así, España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se enfrenta a importantes riesgos derivados del cambio climático. En este contexto, las acciones de adaptación

efectivas tienen que ir encaminadas, por un lado, a reducir la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima y, por otro lado, a mejorar la capacidad para recuperarse y restablecerse tras una perturbación asociada al clima.

Tal como se expone en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, la adaptación constituye una necesidad reconocida desde perspectivas tan diversas como la ética, la ecología o la economía:

- ✘ Desde el punto de vista ético es imperativo que los poderes públicos asuman la protección de la ciudadanía, atendiendo especialmente a poblaciones y territorios más vulnerables y expuestos al cambio climático, donde más se acentúan sus efectos y que cuentan con menos recursos para la adaptación, evitando que se acrecienten las desigualdades sociales.
- ✘ Desde el punto de vista ecológico es esencial conservar el patrimonio natural, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ambos proporcionan, cuya contribución al ser humano se puede ver erosionada por los efectos del cambio climático.

- ✘ Por otra parte, los impactos económicos que se derivan del cambio climático sin respuestas de adaptación superan sustancialmente a los costes de la misma, lo que justifica las intervenciones adaptativas desde una perspectiva económica.

La adaptación no sólo evita o minimiza daños, también aporta beneficios. Las acciones que se tomen en materia de adaptación proporcionarán estabilidad económica y social, además de abrir nuevas oportunidades laborales. Las inversiones en una adaptación planificada no sólo previenen y reducen los riesgos que supone el cambio climático para la economía y el empleo existentes; pueden crear nuevas actividades económicas y oportunidades de empleo, a la vez que se previenen pérdidas económicas y se promueve una economía más resiliente. Según el informe *“Adapt Now: A global call for leadership on climate resilience”*, de la Comisión Mundial de Adaptación, por cada euro invertido en adaptación podría dar lugar a unos beneficios económicos netos de entre 2 y 10 euros.

Retos y oportunidades laborales de la adaptación al cambio climático

Los impactos del cambio climático ya se están haciendo sentir, y se espera que aumenten en el futuro, por lo que es urgente implementar medidas de adaptación para hacerles frente y aumentar nuestra resiliencia. Las medidas de adaptación pueden traer resultados positivos para el mundo laboral, como la generación de nuevos puestos de trabajo o evitar la pérdida de empleos y medios de subsistencia. Las medidas de adaptación incluyen, por ejemplo, el desarrollo de infraestructuras naturales y construidas a fin de proteger a los individuos y a las comunidades de los peligros naturales.

Al considerar la relación entre el mundo laboral y el cambio climático, deberemos tener en cuenta al menos tres aspectos clave:

- ✘ Los trabajos dependen, en general, de los servicios que ofrecen los ecosistemas. El cambio climático amenaza la provisión de muchos de estos servicios ecosistémicos vitales y, por lo tanto, pone en peligro los trabajos que dependen de ellos.
- ✘ Tanto el trabajo en sí mismo como las condiciones laborales seguras y decentes dependen de la ausencia de peligros ambientales y del mantenimiento de la estabilidad ambiental.
- ✘ Los riesgos y los peligros asociados con el deterioro ambiental tienden a afectar más a los trabajadores más vulnerables.

La creciente frecuencia e intensidad de diversos peligros relacionados con el ambiente, provocados o exacerbados por la actividad humana, ya han reducido la productividad laboral. Según el informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de 2018 *“Adaptación al cambio climático y su impacto sobre*

el empleo”, los aumentos proyectados de temperatura harán que el estrés por calor sea más frecuente, lo que reducirá la cantidad total de horas laborales en los países del G20 en un 1,9 % para 2030, con un efecto mayor sobre los trabajadores agrícolas y los trabajadores de países emergentes. Entre 2000 y 2015, se estima que ya se han perdido 23 millones de horas debidamente justificadas de vida laboral anuales a nivel global.

Ya hemos comentado que las medidas de adaptación pueden conducir a la generación de empleo y prevenir pérdidas de trabajos, pero para ello deben diseñarse con la participación de la comunidad y el diálogo social. Los estudios sugieren que, como resultado del aumento de actividades relacionadas con la adaptación, los efectos del cambio climático en Europa pueden ser un aliciente socioeconómico y generar directa e indirectamente unos 500.000 trabajos adicionales para 2050 en adaptación. Estos empleos en gran medida estarán ligados a la inversión en infraestructura de adaptación. Aunque los efectos directos, indirectos e inducidos que tiene sobre el empleo la inversión en infraestructura de adaptación varían en cada país. Por tanto, en la implementación de dichas medidas los sindicatos deben estar activos ya que pueden ayudar a reforzar el desarrollo local y la creación de empleo.

La inversión en la adaptación y el desarrollo de infraestructura resiliente al cambio climático son requisitos para el crecimiento económico, la creación de empleo y el avance hacia el desarrollo sostenible. Además del mantenimiento y la creación de empleo, las políticas de adaptación pueden brindar otros beneficios relativos al mundo laboral. Es importante tenerlo en cuenta y fomentar políticas complementarias a fin de maximizar el impacto positivo de las estrategias de adaptación sobre el empleo.

Existen diferentes tipos de medidas de adaptación, cada una de las cuales tiene sus propios impactos específicos sobre el empleo, e incluyen:

- ✦ Protección y restauración de la infraestructura natural o verde. Por ejemplo, actividades de conservación y programas de reforestación a fin de restaurar ciertos servicios ecosistémicos relevantes para la adaptación.
- ✦ Proyectos que se enfocan en la infraestructura tradicional o dura. Por ejemplo, la construcción de infraestructura de riego para limitar el efecto de los patrones cambiantes de la lluvia sobre los cultivos; la construcción de defensas contra las inundaciones; la elevación de los niveles de los diques; y la adaptación de los edificios a las condiciones climáticas futuras y eventos de clima extremo.
- ✦ Actividades de formación de capacidades. Los programas de desarrollo de competencias pueden ayudar a los trabajadores a reconvertirse en sectores en los que hay crecimiento y oportunidades del empleo.
- ✦ Apoyo financiero. Son necesarios mecanismos de protección social para asistir a las personas más vulnerables y a las afectadas por desastres naturales o eventos climáticos extremos.

Por último, es importante tener en cuenta que, en todos los escenarios planteados en las investigaciones realizadas hasta la fecha en materia de empleo y cambio climático, se concluye que la mayor parte de la creación de empleo y de la reubicación de la fuerza de trabajo se concentra en las ocupaciones de cualificación media y su impacto es mayor en las ocupaciones donde predominan los hombres frente a las mujeres.

Se estima que mientras los hombres con ocupaciones de cualificación media tendrán una mayor necesidad de reciclarse profesionalmente y perfeccionar sus competencias para aprovechar las nuevas oportunidades de empleo, es probable también que sigan imperando los estereotipos de género existentes. Las mujeres obtendrán sólo una fracción de los puestos de trabajo creados, a menos que se tomen medidas para que adquieran las competencias profesionales necesarias y puedan beneficiarse también de la nueva oferta de empleo. La acción de los sindicatos será esencial para garantizar la igualdad y eliminar la brecha de género que aún existe en el mundo laboral.

Tabla 4. Sectores y ocupaciones con gran implicación para la adaptación al cambio climático.

Sector	Ocupaciones/Competencias (ejemplos)
Agricultura	Extensión agrícola; control de organismos que afectan a las plantas; agricultura orgánica; inspector de producción de cultivos orgánicos; inspector de producción de ganadería orgánica; ingeniero agrícola.
Biodiversidad y servicios ecosistémicos	Controlador de ecosistemas forestales.
Entorno construido	Construcción de protecciones costeras; sistemas mecánicos de calefacción, ventilación y aire acondicionado; especialista en el rediseño de terrenos abandonados; ingeniero civil; supervisor de obra; inspector de construcción.
Protección ambiental y tratamiento de la contaminación (sumideros de carbono, etc.)	Desulfurización y desnitrificación; protección forestal y conservación de la naturaleza; gestor ambiental; geólogo; geofísico; científico de conservación; científico ambiental; científico en tierras y suelos; analista de contaminación atmosférica; ingeniero ambiental; analista del impacto y la restauración ambientales; predicción y modelado del cambio climático; evaluación del impacto del cambio climático y adaptación al mismo; captura, almacenamiento y procesamiento de CO ₂ ; tratamiento de emisiones de GEI diferentes de las de CO ₂ ; monitoreo de sustancias dañinas y purificación del medio ambiente.
Silvicultura, cría de animales y pesca	Supervisor de la seguridad alimentaria; personal de soporte técnico en silvicultura; unidad de gestión de silvicultura; inventario de carbono en bosques; rehabilitación y recuperación de bosques y suelos; cosecha y almacenamiento de semillas de plantas forestales; gestión de cuencas; asesor en silvicultura; control de calidad de forrajes; extensión agrícola; control de organismos que afectan a las plantas; agricultura orgánica; inspector de producción de cultivos orgánicos; inspector de producción de ganadería orgánica; acuicultura de agua salobre; funcionario de seguridad marina.
Salud pública	Planificador de sistemas de saneamiento ambiental; supervisor de seguridad alimentaria; inspector de salud ambiental y ocupacional.
Transporte	Gestor de transporte; analista de transporte; ingeniero aeronáutico.
Gestión hídrica	Gestión de agua potable: operador de sistemas de suministro de agua potable; mantenimiento de unidades de producción para el tratamiento de agua potable; mantenimiento de unidades de transmisión y distribución del agua; experto en purificación del agua; analista de la calidad del agua; operador de plantas de tratamiento del agua.
Gestión de residuos (residuos sólidos, residuos electrónicos)	Recolección y separación de residuos; planificador de gestión de residuos; operador de plantas de tratamiento de residuos; recolector de material tratado o reciclado; clasificador de desperdicios.

Fuente: Compilación de la OIT basada en estudios de los países.

El impacto de la adaptación al cambio climático

Aunque con lo descrito hasta ahora ha quedado claro el reto laboral que supone la adaptación y las oportunidades de empleo que puede generar, es importante realizar un análisis en detalle de cómo el cambio climático afectará a la economía y el bienestar en Europa y España.

Según se extrae del Informe PESETA IV, publicado en septiembre de 2020 por el Joint Research Center (JRC), sin mitigación, el aumento de la temperatura podría ser de 3 °C o más. Si se produjera este escenario la pérdida anual de bienestar en el sur de Europa podría representar el 2,78% del PIB, considerando los impactos generados por: inundaciones de ríos y costeras, pérdida de producción agrícola, sequías, suministro de energía, mortalidad de temperaturas extremas y tormentas de viento.

Tabla 5. Cambio en el bienestar de determinados impactos climáticos (miles de millones de euros y % del PIB) para la UE-27 + Reino Unido, y para las macrorregiones constituyentes de la UE, para tres niveles de calentamiento global. Los resultados representan un cambio con respecto a la economía actual.

Sector	Región	Cambio de bienestar, bn € (adicional a la base)			Cambio del bienestar como porcentaje del PIB (%)		
		1.5°C	2°C	3°C	1.5°C	2°C	3°C
Inundaciones ríos	Norte de Europa	-0.4	-1.3	-2.8	-0.05	-0.15	-0.32
	Reino Unido e Irlanda	-0.6	-1.0	-2.3	-0.03	-0.05	-0.12
	Norte de Europa Central	-1.3	-2.6	-5.0	-0.03	-0.07	-0.13
	Europa Central Sur	-2.3	-4.5	-7.3	-0.08	-0.16	-0.26
	Europa del sur	-0.9	-1.5	-2.5	-0.03	-0.05	-0.08
	UE + Reino Unido	-5.5	-10.8	-19.8	-0.04	-0.09	-0.16
Inundaciones costeras	Norte de Europa	-0.1	-0.3	-1.5	-0.02	-0.03	-0.17
	Reino Unido e Irlanda	-0.7	-1.4	-5.2	-0.04	-0.07	-0.27
	Norte de Europa Central	-0.5	-1.0	-3.1	-0.01	-0.02	-0.08
	Europa Central Sur	-0.7	-1.2	-4.8	-0.02	-0.04	-0.17
	Europa del sur	-0.9	-1.8	-5.2	-0.03	-0.06	-0.16
	UE + Reino Unido	-3.0	-5.6	-19.8	-0.02	-0.04	-0.16
Agricultura	Norte de Europa	0.6	0.5	0.2	0.06	0.06	0.02
	Reino Unido e Irlanda	0.4	0.4	-0.3	0.02	0.02	-0.01
	Norte de Europa Central	3.5	3.3	2.0	0.09	0.08	0.05
	Europa Central Sur	0.0	-0.3	-2.5	0.00	-0.01	-0.09
	Europa del sur	-1.0	-1.4	-3.7	-0.03	-0.04	-0.12
	UE + Reino Unido	3.5	2.5	-4.3	0.03	0.02	-0.03
Sequías	Norte de Europa	0.3	0.5	0.4	0.04	0.05	0.04
	Reino Unido e Irlanda	-0.1	-0.4	-1.5	-0.01	-0.02	-0.08
	Norte de Europa Central	0.5	0.0	-0.8	0.01	0.00	-0.02
	Europa Central Sur	0.4	-1.0	-3.1	0.02	-0.03	-0.11
	Europa del sur	-1.8	-3.0	-5.6	-0.06	-0.09	-0.18
	UE + Reino Unido	-0.7	-3.9	-10.6	-0.01	-0.03	-0.08
Energía	Norte de Europa	0.4	1.2	2.2	0.04	0.14	0.26
	Reino Unido e Irlanda	0.2	0.1	0.1	0.01	0.01	0.00
	Norte de Europa Central	-0.1	-0.2	-0.1	0.00	0.00	0.00
	Europa Central Sur	0.2	0.2	-0.4	0.01	0.01	-0.01
	Europa del sur	-0.7	-1.0	-1.4	-0.02	-0.03	-0.04
	UE + Reino Unido	0.0	0.4	0.4	0.00	0.00	0.00
Mortalidad	Norte de Europa	-0.1	-0.1	-0.2	-0.01	-0.02	-0.03
	Reino Unido e Irlanda	-1.1	-1.8	-2.8	-0.06	-0.09	-0.15
	Norte de Europa Central	-6.6	-10.3	-17.0	-0.17	-0.26	-0.43
	Europa Central Sur	-10.7	-18.7	-32.9	-0.38	-0.67	-1.18
	Europa del sur	-17.6	-34.1	-68.9	-0.56	-1.09	-2.20
	UE + Reino Unido	-36.1	-65.0	-121.9	-0.29	-0.51	-0.96

Sector	Región	Cambio de bienestar, bn € (adicional a la base)			Cambio del bienestar como porcentaje del PIB (%)		
		1.5°C	2°C	3°C	1.5°C	2°C	3°C
Total pérdida, Suma de los sectores	Norte de Europa	0.6	0.5	-1.7	0.07	0.06	-0.20
	Reino Unido e Irlanda	-1.9	-4.2	-12.0	-0.10	-0.22	-0.62
	Norte de Europa Central	-4.5	-10.8	-24.0	-0.11	-0.27	-0.61
	Europa Central Sur	-13.1	-25.4	-50.9	-0.47	-0.91	-1.83
	Europa del sur	-23.0	-42.7	-87.3	-0.73	-1.36	-2.78
	UE + Reino Unido	-41.9	-82.6	-175.9	-0.33	-0.65	-1.39

Fuente: PESETA IV, 2020.

Se espera que el sur de Europa sufra relativamente más que otras regiones europeas, en gran parte debido al aumento de las temperaturas y disminución de disponibilidad de agua:

- ✗ Las frecuencias de las olas de calor aumentarán de forma más acusada en el sur de Europa. La exposición de la población a olas de calor severas se multiplicaría entre 40 y 50 veces más en España.
- ✗ Durante el verano, la disponibilidad de agua se reduciría casi a la mitad.
- ✗ La producción de electricidad por energía hidroeléctrica y nuclear se reducirá debido a la menor disponibilidad de agua para la producción directa y el enfriamiento.
- ✗ Sin los ajustes de mercado, la producción de trigo y maíz se reduciría en más de un 10%.

Ante este escenario resulta evidente la necesidad de intensificar la acción climática en mitigación ya que, como se ve en la tabla, son significativas las diferencias entre situarnos en un escenario de incremento de la temperatura de 1,5°C o 2°C y seguir en la senda actual que nos situaría en 3°C. En definitiva, todos los impactos climáticos considerados en el informe PESETA IV se reducirían significativamente si las políticas de mitigación logran los objetivos del Acuerdo de París.

Pero, además, en el informe también se apunta a la necesidad de implantar medidas de adaptación, dado que incluso si el calentamiento se limitara por debajo de los 2°C, habrá impactos inevitables. Tomar medidas de adaptación puede reducir estos impactos y generar beneficios socioeconómicos.

El ya citado informe PESETA IV realizó una evaluación económica de los efectos económicos del cambio climático en siete categorías:

- ✗ Inundaciones de ríos.
- ✗ Inundaciones costeras.
- ✗ Agricultura.
- ✗ Suministro de energía.
- ✗ Sequías.
- ✗ Ecosistemas forestales.
- ✗ Impactos del aumento de temperaturas extremas.

En todas estas categorías se analizó cómo las medidas de adaptación pueden contribuir a mejorar el bienestar y el desarrollo. Los análisis muestran que los beneficios de las medidas de adaptación son duraderos y los daños evitados aumentan con el tiempo y con el aumento del calentamiento global.

Después de la mortalidad humana por calor extremo, las inundaciones de ríos y costas son las fuentes más importantes de pérdida de bienestar. Los impactos de las inundaciones constituyen 8.500 millones de euros con un calentamiento global de 1,5°C, que aumenta a 16.000 millones de euros con 2°C y 40.000 millones de euros con 3°C. El nivel del mar seguirá aumentando mucho después de que el clima se haya estabilizado en un nivel de calentamiento específico, por ejemplo, el nivel del mar con 2°C en 2160 será mucho más alto que con 2°C en 2060.

Adaptación a los riesgos para la salud del aumento de temperaturas extremas

Incluso si se limita el calentamiento global a 1,5 o 2°C, el aumento de personas expuestas al calor extremo será significativo. Por lo tanto, las sociedades deberán aumentar su resiliencia para hacer frente a olas de calor más frecuentes e intensas.

Existe una amplia gama de medidas de adaptación, que incluyen un mejor diseño y aislamiento de edificios, educación y concienciación sobre posibles factores de riesgo y respuestas, y sistemas de alerta temprana. También es importante considerar otros impactos de las temperaturas extremas en la calidad del aire ambiental, como la contaminación por ozono troposférico, para identificar la respuesta más adecuada.

Además, una planificación urbana sólida podría minimizar el efecto de isla de calor urbano. Esto se puede lograr, por ejemplo, aumentando la cobertura de árboles y vegetación, instalando techos verdes o reflectantes, o utilizando pavimentos fríos (reflectantes o permeables).

Existe una falta sustancial de observaciones e información cuantitativa sobre la efectividad de estas medidas, sin embargo, varias de ellas pueden proporcionar importantes beneficios colaterales, como la reducción de la demanda de energía de los edificios termoeficientes o la retención de agua y beneficios para la salud mental producto del incremento de espacios verdes. Además, son yacimientos importantes de empleo.

Adaptación y recursos hídricos

Con el calentamiento global, la duración e intensidad de la escasez de agua aumentará en el sur de Europa. Limitar el calentamiento a 1,5°C evitaría duplicar la frecuencia de las sequías en todas partes de Europa, pero aun así habría un aumento de la frecuencia de las sequías en dos tercios del Mediterráneo, donde el período de estrés hídrico puede superar los 5 meses. España experimenta el mayor aumento absoluto en

el número de personas que viven en áreas con estrés hídrico: con un calentamiento de 3 °C, 7 millones de personas más que en la actualidad. Como ya hemos indicado, en este caso la mitigación por sí sola no es suficiente para evitar los impactos adversos del cambio climático y también se necesitarán estrategias de adaptación.

Las pérdidas anuales por sequía en la actualidad rondan los 9.000 millones de euros al año para la UE + Reino Unido, con las mayores pérdidas en España (1.500 millones de euros al año). Dependiendo de la región, entre el 39 y el 60% de las pérdidas se relacionan con la agricultura y entre el 22 y el 48% con el sector energético. El suministro público de agua representa entre el 9% y el 20% del daño total.

La severidad de algunos de los cambios proyectados en la disponibilidad de agua sugiere que se necesitarán varios mecanismos de adaptación para disminuir los efectos sobre la población y las actividades económicas expuestas a la escasez de agua. La adaptación deberá tener como objetivo gestionar la demanda, en lugar de aumentar la oferta. Las medidas para incrementar la oferta tienen efectos ambientales perjudiciales conocidos (presas) o un aumento de las necesidades energéticas (desalinización).

Se deben crear incentivos para que los usuarios consideren el ahorro y desarrollen tecnologías de conservación. Entre la amplia gama de posibles medidas, se incluyen:

- ✦ Aumentar la eficiencia del riego cambiando a sistemas más eficientes.
- ✦ Cambios a cultivos con menores necesidades de agua.
- ✦ Cambios de la producción de energía convencional (combustibles fósiles) a la producción de energía renovable (eólica y solar) lo cual podría reducir la demanda de agua de refrigeración y el consumo neto de agua.

Cambio climático, inundaciones de ríos y adaptación

Las inundaciones de ríos son uno de los desastres naturales más costosos en la UE. Actualmente, las inundaciones de los ríos causan daños por valor de 7.800 millones de euros al año. Más de 170.000 personas cada año están expuestas a este tipo de inundaciones.

Sin la mitigación y la adaptación climática, el daño directo de las inundaciones podría multiplicarse por 6 desde el presente al año 2100. La mitigación puede reducir significativamente los impactos y pueden reducirse aún más con estrategias de adaptación adecuadas.

En particular, la reducción de los riegos de inundaciones utilizando áreas de retención y la implementación de medidas de reducción de daños basadas en construcción de diques puede reducir los impactos de manera rentable en la mayoría de los países de la UE. Pero también es altamente recomendable el uso de soluciones basadas en la naturaleza como la restauración de humedales naturales y llanuras aluviales para retener el exceso de agua. Soluciones que además mejoran el estado de las aguas y los ecosistemas.

La implementación de medidas de adaptación puede reducir el daño económico y la población expuesta para 2100 en más de un 70% en comparación con la falta de adaptación. Las áreas de retención tienen beneficios adicionales, como restaurar el funcionamiento natural de las áreas de llanuras aluviales y mejorar la calidad del ecosistema. El fortalecimiento de los sistemas de diques existentes tiene una relación costo-beneficio más baja, dado que en caso de rotura pueden provocar impactos catastróficos.

Todas las medidas de adaptación que podemos tomar frente a las inundaciones, además de los beneficios socioeconómicos que se exponen a continuación, son fuentes importantes de empleo local, que deberá ser seguro y de calidad:

- ✘ Fortalecimiento de los sistemas de diques:
 - 2 € a 2,9 € ahorrados por cada € invertido.
 - Reducción del 41% al 68% del daño económico.
 - Reducción del 41% al 65% en la población expuesta.

- ✘ Construcción de áreas de retención para almacenar aguas de inundación:
 - 2,9 € a 3,5 € ahorrados por cada € invertido.
 - Reducción del 64% al 82% en daños económicos.
 - Reducción del 63% al 81% en la población expuesta.

- ✘ Medidas de reducción de daños para edificios:
 - 5,2 € ahorrados por cada € invertido.
 - Hasta un 50% de reducción del daño económico.
 - Sin reducción de la población expuesta.

- ✘ Reubicación a áreas seguras contra inundaciones:
 - 1,2 € ahorrados por cada € invertido.
 - 17% de reducción del daño económico.
 - 16% de reducción de la población expuesta.

Cambio climático, inundaciones costeras y adaptación

Aproximadamente un tercio de la población de la UE vive a menos de 50 km de la costa. Los niveles del mar en Europa podrían subir hasta un metro o más a finales de este siglo. Sin medidas de mitigación y adaptación, los daños anuales de las inundaciones costeras en la UE + Reino Unido podrían aumentar drásticamente de 1.400 millones de euros en la actualidad a casi 240.000 millones de euros para 2100.

Alrededor del 95% de estos impactos podrían evitarse mediante una mitigación moderada combinada con la elevación de diques en asentamientos humanos y áreas económicamente importantes a lo largo de la costa.

Además, existen una serie de medidas de adaptación para reducir el riesgo de futuras inundaciones en las zonas costeras. Estas incluyen:

- ✘ Estructuras naturales (dunas) y artificiales (diques).
- ✘ Conservación de playas.
- ✘ Sistemas de predicción y alerta.
- ✘ Protección contra inundaciones de las infraestructuras.
- ✘ La retirada de áreas de alto riesgo.

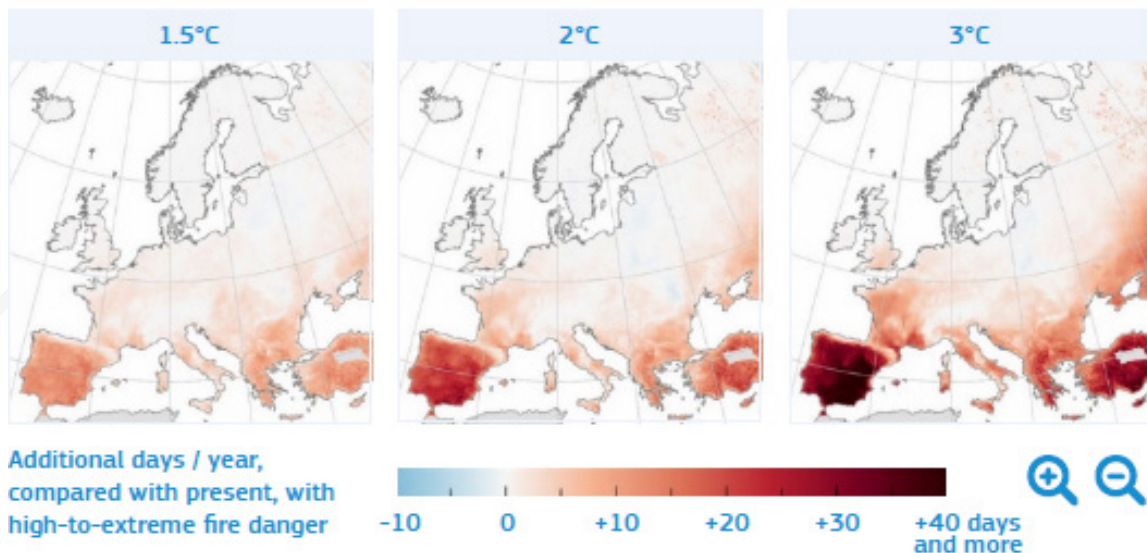
Las soluciones basadas en la naturaleza, como los criaderos de ostras y mejillones, los humedales y las marismas, generan múltiples beneficios además de la protección contra las inundaciones, como el aumento del almacenamiento de CO₂, la restauración de la biodiversidad y ofrecen oportunidades recreativas. Sin embargo, los aumentos proyectados del nivel del mar son tan pronunciados que en determinadas zonas no va a ser suficiente con la implantación de soluciones basadas en la naturaleza y será inevitable la construcción de diques.

Vulnerabilidad de los ecosistemas forestales

El sur y el norte de Europa son particularmente susceptibles a las perturbaciones naturales debido a la interacción entre las características de los bosques y el clima. Es probable que el calentamiento global aumente las perturbaciones naturales en el futuro, especialmente las causadas por incendios y plagas de insectos.

Los países mediterráneos como Portugal, España, Italia, Grecia y Francia son actualmente los más propensos a los incendios y representan alrededor del 85% del área total quemada en Europa.

Figura 8. Número adicional de días por año con peligro de incendio de alto a extremo (índice de clima de incendios diario ≥ 30) para diferentes niveles de calentamiento global en comparación con el presente (1981-2010).



Fuente: PESETA IV, 2020.

El aumento proyectado de las condiciones climáticas propicias para incendios sugiere que se necesitarán varios mecanismos de adaptación para disminuir los efectos potenciales de los incendios forestales en las personas y los ecosistemas. La mayoría de los incendios en Europa están relacionados con acciones humanas, incluida la negligencia y los incendios provocados. Las campañas de sensibilización y los programas de prevención de incendios forestales podrían ayudar a reducir el número de incendios provocados. Además, la gestión de reducción de biomásas o la quema controlada de rastrojos pueden disminuir la vulnerabilidad.

Cuando sea factible desde el punto de vista ecológico, se deberá cambiar a especies menos inflamables (por ejemplo, de coníferas a caducifolios). Generar bosques mixtos también podría ser una opción viable a largo plazo. También son muy importantes las acciones de gestión adecuada del paisaje, creando cortafuegos naturales (por ejemplo, tierras agrícolas) que eviten la propagación del fuego y reduzcan el área vulnerable.

De esta forma, una vez más, vemos que las medidas necesarias de adaptación llevan implícitas un potencial de generación de empleo, que en este caso además presenta un claro sesgo local y, por tanto, sinergias con las medidas de desarrollo rural.

Adaptación al cambio climático y agricultura

Se espera que el cambio climático reduzca sustancialmente los rendimientos de maíz en grano y trigo en el sur de Europa. El cambio climático podría restringir el agua disponible para riego y dar como resultado rendimientos inferiores al potencial alcanzable con riego completo. Bajo el supuesto de reducción de la disponibilidad de agua en el futuro, se proyectan descensos del rendimiento de más del 20% en la producción de maíz para todos los países de la UE, con pérdidas de cosechas de hasta el 80% para algunos países del sur de Europa (Portugal, Bulgaria, Grecia y España). En el trigo, principal cultivo de secano, se proyectan

reducciones de rendimiento en el sur de Europa de alrededor del 12%.

Las estrategias de adaptación, como cambiar las fechas de siembra y la variedad de cultivo sembrado, no bastarían para compensar la fuerte reducción proyectada en los rendimientos de maíz. Sin embargo, el cambio de variedades en la producción de trigo podría tener un efecto beneficioso. Además, si la infraestructura de riego se construye en áreas de cultivo de trigo, suponiendo que haya suficiente disponibilidad de agua, las pérdidas de trigo podrían convertirse en ganancias de rendimiento en toda Europa. A medida que avanzan los impactos y las consecuencias del cambio climático, los agricultores han de decidir sembrar diferentes cultivos, que se adapten mejor a las nuevas condiciones agroclimáticas.

Adaptación y producción de electricidad

La reducción proyectada en la disponibilidad de agua en el sur de Europa afecta a la producción hidroeléctrica y nuclear, especialmente en verano. Sin embargo, la energía eólica y solar no se ven en gran medida afectadas directamente por el cambio climático. Los impactos esperados en la producción de energía de estas dos fuentes son relativamente limitados. Los costes de producción de la electricidad podrían aumentar debido a la menor disponibilidad de agua. Mejorar las tecnologías de refrigeración podría conseguir reducir considerablemente los efectos negativos de esta escasez de agua en la producción de electricidad, en particular para las centrales nucleares.

Con un mix energético como el actual, para garantizar la demanda en períodos de reducción de la energía hidroeléctrica y nuclear, las capacidades de energía térmica deben aumentar la producción. Esto, además de suponer un incremento en las emisiones de GEI, es más caro que la generación de energía hidroeléctrica, nuclear y, por supuesto, que la renovable. En este escenario, los costes de producción energética en el sur de Europa aumentarían en alrededor de 900 millones de euros al año. Esto supone la



necesidad de un mayor desarrollo de la energía eólica y solar, no solo como estrategia de mitigación, sino también de adaptación, ya que contribuirán a llenar el vacío dejado por la reducción de energía hidroeléctrica y nuclear.

Como hemos podido comprobar, la transición a una economía emisiones netas cero con la implantación de medidas de adaptación puede dar lugar a la creación neta de empleo, pero esto implica también una redistribución sustancial del trabajo.

Es probable que la inversión en infraestructura de adaptación tenga efectos positivos sobre el empleo, en particular, debido a la creciente demanda del trabajo de construcción en proyectos para reducir los riesgos relacionados con las inundaciones y la conservación, tratamiento y suministro de agua.

Para conseguir que la adaptación sea una fuente positiva de generación de empleo, las medidas que se tomen deberían ir acompañadas de las siguientes políticas a fin de aumentar los impactos positivos sobre el empleo de la transición a una economía resiliente al cambio climático:

- ✘ Un marco legal que integre objetivos ambientales con objetivos relacionados con el empleo.
- ✘ Diálogo social y participación de los sindicatos para maximizar el efecto positivo de la adaptación al cambio climático sobre el empleo. Es importante considerar debidamente estándares laborales internacionales al diseñar las políticas de adaptación al cambio climático.
- ✘ Aplicar medidas de transición justa que diagnostiquen y minimicen los impactos que negativos que puedan generarse en el empleo y en los territorios más vulnerables.
- ✘ Implicar a las pequeñas y medianas empresas en la adaptación al cambio climático, ya que están bien posicionadas para desarrollar soluciones eficaces y relevantes de adaptación a nivel local.
- ✘ Compartir las buenas prácticas y mejorar las herramientas y los métodos para identificar los beneficios para el empleo atribuibles específicamente a las inversiones de adaptación, lo que ayudaría a garantizar que todas esas inversiones conduzcan a un crecimiento productivo e inclusivo.



proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático





Marco estratégico de la adaptación al cambio climático

La adaptación supone anticiparse a los efectos adversos del cambio climático y adoptar las medidas adecuadas para evitar o minimizar los daños que puedan causar, o para aprovechar las oportunidades que puedan surgir.

El Acuerdo de París define el objetivo global de mejorar la capacidad de adaptación y la resiliencia, reducir la vulnerabilidad, con miras a contribuir al desarrollo sostenible y asegurar una respuesta adecuada en el contexto del objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2°C y continuar los esfuerzos para conseguir mantenerlo por debajo de 1,5°C.

El Acuerdo requiere que todas las Partes, participen en la planificación e implementación de la adaptación a través de planes nacionales de adaptación, evaluaciones de vulnerabilidad, seguimiento y evaluación, y diversificación económica.

En este contexto, y dado que el compromiso del Acuerdo de París se toma de manera conjunta por la UE, podríamos considerar la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático como el principal marco estratégico de referencia. No obstante,

para alcanzar los objetivos climáticos de la UE, se fija la contribución mínima de cada Estado miembro para garantizar el cumplimiento del compromiso de la Unión. Por lo que cada estado miembro también desarrolla su propio Plan de Acción Nacional. En el caso de España, disponemos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030.

Como ya hemos comentado, la adaptación se refiere a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales y económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. En términos sencillos, se necesitan desarrollar soluciones de adaptación e implementar acciones para responder a los impactos del cambio climático que están ocurriendo, así como prepararse para los futuros.

El éxito de la adaptación no sólo depende de los gobiernos, sino también de la participación activa y sostenida de las partes interesadas, incluidas las empresas y los agentes sociales, así como la sociedad civil. Las medidas de adaptación deben seguir un enfoque participativo, plenamente transparente, que tenga en cuenta las cuestiones de género y a los más vulnerables, se base en la ciencia y se integre de manera transversal en todas las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales pertinentes.

Figura 9. Esquema básico de acción en adaptación al cambio climático



Fuente: CMNUCC, 2020

Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático

En 2005, la Comisión comenzó a considerar la necesidad de adaptarse a los cambios en el clima de Europa. Como resultado de ello, en 2009 se adoptó un Libro Blanco, y en 2013, una Estrategia de Adaptación de la UE al Cambio Climático.

En el momento en el que se elaboró la estrategia, los costes económicos, ambientales y sociales de la falta de acción se estimaron en 100.000 millones€ anuales en 2020 y en 250.000 millones € anuales en 2050. Actualmente estos costes son mucho más elevados tal como hemos visto en apartados anteriores.

Los tres objetivos básicos planteados en la Estrategia eran:

- ✦ Fomentar la actuación por parte de los Estados miembros.
- ✦ Facilitar una toma de decisiones con mayor conocimiento de causa.
- ✦ Promover la adaptación en sectores vulnerables clave.

En líneas generales, la estrategia ha cumplido sus objetivos y se han registrado avances en cada una de sus ocho actuaciones:

1. Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias exhaustivas de adaptación.
2. Facilitar financiación del programa LIFE para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa.
3. Introducir la adaptación en el marco del Pacto de los Alcaldes.
4. Remediar el déficit de conocimientos.
5. Convertir la plataforma Climate-ADAPT en la ventanilla única de información sobre la adaptación en Europa.
6. Facilitar la reducción del impacto del cambio climático de la política agrícola común, la política de cohesión y la política pesquera común.
7. Garantizar infraestructuras más resistentes al cambio climático.
8. Promover seguros y otros productos financieros que favorezcan inversiones y empresas resistentes al cambio climático.

La estrategia ha logrado que los responsables políticos se centren en la necesidad de prepararse para los peligros del cambio climático. Ha funcionado como punto de referencia centrando y catalizando la acción en otros niveles de gobernanza. Asimismo, ha canalizado con éxito los esfuerzos para que las políticas y presupuestos de la UE sigan integrando las consideraciones relativas al cambio climático.

La Comisión publicó en noviembre de 2018 una evaluación de la estrategia que muestra que aun a pesar de que la estrategia ha cumplido sus objetivos, Europa sigue siendo vulnerable a los impactos climáticos dentro y fuera de sus fronteras.

Otra de las conclusiones que expone la Comisión en el informe es que la adaptación debe ser un aliado de los esfuerzos realizados por la UE para evitar daños futuros provocados por desastres y proporcionar bienestar económico y social a largo plazo en Europa.

La estrategia ha sido un punto de referencia para preparar a Europa para los impactos climáticos venideros a todos los niveles, por lo que se está trabajando actualmente en la nueva Estrategia. De cara al futuro, la evaluación plantea algunas cuestiones relevantes:

- ✦ La necesidad de que la UE considere los vínculos entre el clima y la seguridad y los efectos transfronterizos de la adaptación, o de la falta de adaptación, en terceros países.
- ✦ La necesidad de avanzar en el seguimiento de los gastos relacionados con el clima: aunque se ha introducido un sistema para hacer un seguimiento, en ocasiones resulta difícil determinar en qué medida las inversiones producen beneficios en materia de adaptación sobre el terreno.

En relación con esta nueva Estrategia de adaptación que se está preparando a nivel europeo, desde el mundo sindical se demanda que:

- ✦ Incluya una fuerte dimensión social con un enfoque centrado en las personas. El mundo del trabajo y el impacto que el cambio climático tendrá en las condiciones laborales y el empleo no ha sido hasta ahora suficientemente abordados en las políticas de adaptación.

- ✘ Incorpore un enfoque de gobernanza sólido e inclusivo en el que participen los sindicatos. Los trabajadores son los que están en mejores condiciones para identificar los desafíos y los riesgos que las consecuencias del cambio climático plantean a su trabajo. Por lo tanto, debemos participar en el diseño y la aplicación de las políticas de adaptación a todos los niveles.
- ✘ Incluya medidas de mantenimiento del empleo (incluyendo desarrollo de formación y nuevas capacidades) y de protección en materia de seguridad y salud de los trabajadores y las trabajadoras (exposición a altas temperaturas, a las radiaciones, etc.).
- ✘ Garantice inversiones suficientes en servicios públicos e infraestructuras, así como sistemas de protección social.
- ✘ Aumente la ambición de la UE en materia de cooperación con los países emergentes para financiar y desarrollar soluciones de adaptación. Se da la paradoja que normalmente son en estos países donde se sufren más los impactos, cuando, por otro lado, son los que menos han contribuido históricamente al cambio climático.
- ✘ Se espera que las medidas de adaptación tengan efectos positivos en la economía y el empleo por lo que es esencial potenciar las oportunidades que puede tener la adaptación al cambio climático para el empleo. En este sentido, es necesario que la nueva Estrategia incluya la necesidad de elaborar estudios que analicen estos nichos de empleo y dirijan medidas encaminadas a estimular la creación de empleo verde y de calidad. Desde los sindicatos no solo tenemos que intentar que el empleo se mantenga y no empeoren las condiciones laborales, también tenemos que ver la adaptación como una oportunidad.

El Pacto Verde Europeo, publicado en diciembre de 2019, presenta una hoja de ruta para una economía sostenible de la UE, traduciendo los desafíos climáticos y ambientales a oportunidades en todas las esferas de la política y poniendo el énfasis en una transición justa e inclusiva que no deje a nadie atrás. Incluye el compromiso de contar con una nueva estrategia más ambiciosa sobre la adaptación de la UE al cambio climático, que deberá ser definida a lo largo de 2020/2021.

La adaptación es una línea de acción climática con enorme potencial en Europa y en España para contribuir a la recuperación de los daños causados por la pandemia de la COVID-19 y para fortalecer la resiliencia de los sistemas socioeconómico y ambiental frente a los impactos del cambio climático.

Los fondos europeos regulares (Marco Financiero Plurianual, MFP, 2021-27) y los excepcionales (Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del Next Generation EU) van a contribuir a luchar contra los efectos de la crisis sanitaria y a desarrollar en España las políticas europeas de transición ecológica del Pacto Verde Europeo y, en particular, su nueva y ambiciosa Estrategia Europea de Adaptación. El 30 % del total de los gastos del MFP y de Next Generation EU se destinarán a proyectos relacionados con el clima.

Para ello, los Estados Miembros deben elaborar sus Planes Nacionales de Recuperación y Resiliencia, conteniendo un programa de reformas e inversiones que afronte los impactos de la crisis sanitaria y contribuya a la transición ecológica y el fortalecimiento de la resiliencia económica y social.

En este sentido el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia presentado por el Gobierno el 7/10/2020 incluye entre sus objetivos principales, que España sea referente en la protección y conservación de la riqueza de sus bienes naturales como activo de sostenibilidad para los territorios y elemento fundamental para hacer frente a los desafíos climáticos. Apostando por la inversión en infraestructuras verdes favoreciendo nuevos desarrollos, asequibles y seguros que garanticen la sostenibilidad de nuestro modelo productivo, impulsando la adaptación y resiliencia frente al cambio climático.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) ha sido, desde 2006, el marco de referencia de los esfuerzos públicos para la generación de conocimiento y la construcción de respuestas adaptativas frente al cambio climático en España. El PNACC se ha desarrollado a través de tres programas de trabajo sucesivos, que han definido conjuntamente más de 400 acciones, el 80% ya ejecutadas o en proceso de ejecución. La compilación y valoración de los resultados alcanzados, se ha plasmado en una serie de informes de seguimiento, publicados en 2008, 2011, 2014 y 2018.

En septiembre de 2020 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, con la finalidad de dar respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático en España, así como a los compromisos internacionales en este campo, sentando las bases para promover un desarrollo más resiliente al cambio climático a lo largo de la próxima década para construir un país más seguro e inclusivo.

El PNACC 2021-2030 amplía las temáticas abordadas, los actores implicados y la ambición de sus objetivos. Por primera vez se establecen en el marco del PNACC objetivos estratégicos y se define un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, así como la elaboración de informes de riesgo. En definitiva, una nueva gobernanza sobre la base de lo aprendido en el primer Plan Nacional de Adaptación de España, que sistematiza los riesgos, las respuestas a los mismos y el seguimiento de su eficacia.

El nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 forma parte del marco estratégico en materia de energía y clima, un conjunto de instrumentos, entre los que destacan, el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una Economía Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de Transición Justa. Estos documentos incluyen también la adaptación al cambio climático y poseen evidentes conexiones con el nuevo PNACC.

El PNACC 2021-2030 tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9 objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general:

- ✘ Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- ✘ Promover un proceso continuo de generación de conocimiento y facilitar su transferencia a la sociedad.
- ✘ Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- ✘ Identificar los principales riesgos del cambio climático para España y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación
- ✘ Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- ✘ Promover la participación de todos los actores interesados.
- ✘ Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- ✘ Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- ✘ Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El PNACC explicita una serie de principios orientadores que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos:

- ✗ La consideración de las dimensiones social y territorial.
- ✗ El fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles.
- ✗ La transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública.
- ✗ La cooperación institucional.

Además, se enfatiza la necesidad de considerar una serie de principios básicos de carácter universal como el respeto a los derechos humanos y la justicia intergeneracional.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones, el Plan define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos.

Figura 10. Ámbitos de trabajo del PNACC 2021-2030.



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define líneas de acción que se presentan en forma de fichas que incluyen una justificación de su interés y una breve descripción sobre su orientación. Como complemento a la acción de carácter sectorial, define 7 aspectos transversales, que deberán ser impulsados en los diferentes ámbitos de trabajo:

Figura 11. Líneas de trabajo transversales del PNACC 2021-2030.



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

La participación de UGT en la definición del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, ha resultado fundamental para que se considere que la Adaptación al cambio climático no es solo una cuestión física y ambiental, sino que ha de servir para promover el cambio de modelo productivo, energético y de consumo, fortaleciendo el tejido industrial y empresarial para generar empleo decente y reducir las desigualdades.

La participación de UGT ha contribuido a que dentro del ámbito de trabajo de 17 “Educación y sociedad” se recojan los siguientes objetivos:

- ✦ Impulsar la capacitación para hacer frente a los riesgos del cambio climático en el sistema educativo formal y, muy especialmente, en la formación técnica y profesional.
- ✦ Identificar grupos y comunidades especialmente vulnerables ante los riesgos del cambio climático y fomentar su resiliencia mediante procesos de capacitación social y comunitaria.
- ✦ Prevenir la destrucción de empleo asociada a los impactos derivados del cambio climático y mejorar la empleabilidad y las nuevas oportunidades de empleo asociadas a la adaptación.
- ✦ Fomentar la formación y capacitación para los nuevos empleos y satisfacer nuevas demandas asociadas con la adaptación al cambio climático.

- ✦ Facilitar la participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos y en la elaboración de las respuestas adecuadas.

Específicamente el trabajo desarrollado por UGT ha contribuido a generar la Línea de Acción 17.6. “Protección y fomento del empleo a través de la adaptación”. En esta línea del Plan de acción se identifica que será necesario estudiar los efectos de la adaptación sobre el empleo, analizando los dos aspectos clave citados: el impacto del cambio climático en el empleo (considerando las dimensiones sectorial y territorial) y el impacto de las políticas y medidas de adaptación sobre el empleo. En este sentido, UGT ha desarrollado el presente estudio, que se encuentra dentro del Proyecto MAVETJ: *Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático*, con el objetivo de ayudar a identificar los sectores vulnerables y con potencial de creación de empleo, así como las necesidades formativas de los trabajadores en adaptación al cambio climático.

También ha sido resultado del trabajo desarrollado por UGT la inclusión de otras dos líneas: Línea de acción 2.5: “Actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio climático en la salud de los trabajadores y trabajadoras” y la Línea de acción 17.3. “Formación continua del personal técnico y profesional en materia de adaptación”.





Estructura sectorial de la adaptación al cambio climático

Los criterios técnicos de selección que determinan si una actividad económica hace una contribución sustancial a la adaptación al cambio climático pueden aplicarse a cualquier actividad económica. Sin embargo, para poderla considerarla como actividad que contribuye de manera sustancial a la adaptación al cambio climático habrá que tener en cuenta además que no causan daños significativos a la biodiversidad y los ecosistemas, que previenen la contaminación, los recursos hídricos y marinos y que contribuyen de alguna forma al desarrollo de la economía circular.

En junio de 2019, el Grupo de expertos técnicos en finanzas sostenibles (TEG) de la UE estableció criterios técnicos para identificar cuándo las actividades que hacen una contribución sustancial a la adaptación al cambio climático.

Además, identificaron varias actividades económicas adicionales que pueden hacer una contribución sustancial a la adaptación. Estas actividades económicas son: La prestación de seguros distintos de los de vida, la investigación y el desarrollo, actividades de ingeniería y consultoría técnica relacionada dedicada a la adaptación al cambio climático.

Este trabajo realizado por el TEG presenta el objetivo de que todos los actores implicados en la Transición justa (inversores, emisores, legisladores, empresas y sindicatos, etc.) podamos hablar un lenguaje común que contribuya a desarrollar inversiones verdes generadoras de empleo alineadas con los compromisos del Acuerdo de París y los ODS. Por esta razón se han elegido esta clasificación a la hora de analizar y definir las actividades ligadas a la adaptación al cambio climático en el presente estudio.

Las actividades contempladas además de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales también han de cumplir unas garantías sociales mínimas, definidas en las directrices para una transición justa de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que se incluyen en el anexo 1.

En definitiva la definición utilizada de actividad relacionada con la adaptación al cambio climático en el presente trabajo queda definida: “Aquel las actividades económicas que han integrado medidas físicas y no físicas destinadas a reducir, en la medida de lo posible todos los riesgos climáticos físicos materiales para la actividad y/o aquellas que promueven una tecnología, producto, práctica, proceso de gobernanza innovadores que reducen o facilita la adaptación a los riesgos climáticos más allá de los límites de la propia actividad. En ambos casos las medidas tomadas por las actividades no afectan negativamente a la adaptación de otros sectores ni al medio natural.”

Las actividades se estructuran en torno al sistema de clasificación industrial CNAE de la UE. Los criterios técnicos de selección para una contribución sustancial a la adaptación al cambio climático se diferencian entre actividades adaptadas y actividades que permiten la adaptación. No obstante, a efectos del análisis socioeconómico se ha considerado la actividad en conjunto.

De acuerdo con esta definición estructuramos las actividades ligadas a la adaptación de la siguiente manera:

1. Silvicultura

La Silvicultura se considera un sector relacionado con la adaptación al cambio climático dado que puede hacerse resiliente al clima a través de la aplicación de diferentes medidas, tales como:

- ✘ Uso de sistemas de alerta temprana o medidas de control de incendios forestales.
- ✘ Uso de material de regeneración (especies y ecotipos) menos sensible a los vientos fuertes o manejo oportuno de plántulas.
- ✘ Uso de especies y ecotipos menos susceptibles a la sequía o diversificación de especies y ecotipos.

Los aspectos ambientales clave en relación del sector con la adaptación son los siguientes:

- ✘ Asegura la capacidad a largo plazo de los bosques para secuestrar carbono.
- ✘ Mejora impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y la calidad del agua.
- ✘ Reduce los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

En su desarrollo se ha de considerar los riesgos asociados al uso de pesticidas y fertilizantes y los posibles impactos de la conversión de tierras en bosques.

Dentro de la Silvicultura se pueden considerar especialmente relacionados con la adaptación al cambio climático los siguientes CNAEs:

a. CNAE A 0210. Silvicultura y otras actividades forestales

En concreto se refiere a las actividades concernientes a la Repoblación Forestal entendida ésta como el establecimiento de bosque a través de la plantación y/o siembra deliberada en terrenos que, hasta entonces, estaban bajo un uso de suelo diferente. Implica una transformación del uso de suelo de no forestal a forestal.

También incluye la siembra deliberada en tierras clasificadas como bosques. En este caso no implica ningún cambio de uso de la tierra, incluye la siembra de áreas forestales temporalmente no pobladas, así como la siembra de áreas con cobertura forestal.

b. CNAE A 0240. Servicios de apoyo a la silvicultura

En concreto se refiere a las actividades de Restauración y Rehabilitación, entendida ésta como cualquier actividad intencional que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema de un estado degradado.

También incluye las actividades de Gestión Forestal entendidas como la ordenación forestal, de acuerdo con los principios de la ordenación forestal sostenible, es decir, el uso de los bosques y las tierras forestales de manera y a ritmo que mantenga su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial para realizar, ahora y en el futuro las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes, a nivel local, nacional y global, y que no cause daño a otros ecosistemas.

Otra actividad considerada dentro de los servicios de apoyo a la silvicultura es la Conservación de los Bosques ya existentes. Específicamente, aquellos donde los objetivos de gestión están ligados especialmente con la conservación de la biodiversidad y/o los servicios sociales según las definiciones de la FAO.

2. Agricultura

Los aspectos ambientales clave en relación del sector con la adaptación son los siguientes:

- ✘ Asegura la capacidad de los sistemas agrícolas para adaptarse a un clima cambiante.
- ✘ Mejora impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas hídricos. Incluso también los impactos en la calidad del aire.
- ✘ Reduce los impactos sobre el sistema de producción, incluida la gestión de nutrientes.

En su desarrollo se ha de considerar los riesgos asociados al uso de pesticidas y fertilizantes y los posibles impactos de la escorrentía y lixiviación de contaminantes y nutrientes, así como impactos en hábitats y especies, por ejemplo, mediante la conversión de áreas, la intensificación de las tierras cultivables existentes y las especies exóticas invasoras.

Dentro de la Agricultura se pueden considerar especialmente relacionados con la adaptación al cambio climático los siguientes CNAEs:

- a. CNAE A012. Cultivo de cultivos perennes.
- b. CNAE A011. Cultivo de cultivos no perennes.

3. Ganadería

Dentro de la Ganadería se considera el CNAE A014. Producción ganadera. Este CNAE, agrupa un conjunto heterogéneo de subactividades que incluye formas intensivas y extensivas de cría de ganado, así como la gestión de pastizales.

En esta actividad se identifican diferentes aspectos ambientales clave que deben considerarse en relación con la adaptación a la hora de invertir o desarrollar el sector:

- ✘ Capacidad del tipo de ganado para adaptarse a un clima cambiante.
- ✘ Impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas hídricos, incluido el tratamiento de aguas residuales de la cría intensiva y el tratamiento de estiércol.
- ✘ Emisiones de contaminantes (como metano, partículas, olores, ruido) al aire, al agua y al suelo, en particular en el caso de la cría intensiva.
- ✘ Impacto en hábitats y especies.

Señalar que el riesgo ambiental es muy variable dependiendo del área geográfica por lo que se deberá hacer un análisis específico para identificar asuntos de especial relevancia dependiendo del área o región donde se ubique la explotación ganadera.

4. Industria manufacturera: productos minerales no metálicos y metalurgia

Los aspectos ambientales clave en relación del sector con la adaptación son los siguientes:

- ✘ Las acciones llevadas a cabo en adaptación tienen también un reflejo significativo en la mitigación climática.
- ✘ El uso de sustancias tóxicas y la generación de residuos peligrosos tanto en la etapa de fabricación como en otras etapas del ciclo de vida.
- ✘ El potencial de emisiones contaminantes al aire, al agua y al suelo del proceso de fabricación.
- ✘ El consumo de agua en instalaciones de producción ubicadas en áreas con estrés hídrico.

- ✘ El potencial de contaminación del suelo y agua subterránea asociada con la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos usados como sustitutos de combustible (por ejemplo, en el caso de las cementeras).

En su desarrollo se ha de considerar los riesgos asociados al consumo de agua y las emisiones de contaminantes atmosféricos y los posibles impactos de los residuos generados, especialmente los peligrosos. También los impactos en el territorio, la biodiversidad y la salud de humana y de los ecosistemas.

Dentro de la Industria manufacturera de minerales metálicos y no metálicos se consideran especialmente relacionados con la adaptación al cambio climático los siguientes CNAEs:

- CNAE C2351 Fabricación de cemento.
- CNAE C2442 Fabricación de aluminio.
- CNAE C241: Fabricación de hierro y acero básicos y de ferrodaleaciones.
- CNAE C242: Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y accesorios conexos, de acero.
- CNAE C243: Fabricación de otros productos de la primera transformación del acero.
- CNAE C2451: Fundición de hierro.
- CNAE C2452: Fundición de acero.

5. Industria química

Los aspectos ambientales clave en relación del sector con la adaptación son los siguientes:

- ✘ Las acciones llevadas a cabo en adaptación tienen también un reflejo significativo en la mitigación climática.
- ✘ La generación de efluentes del proceso, subproductos y residuos (especialmente los peligrosos) con el potencial de contaminar las aguas subterráneas y superficiales, así como los suelos.
- ✘ El potencial de emisiones atmosféricas contaminantes, el uso de agua en zonas con escasez de agua con fines de refrigeración.

- ✘ Los impactos en los ecosistemas y la biodiversidad de la eliminación de residuos y subproductos del proceso de producción. Los ecosistemas vulnerables pueden resultar dañados por la construcción y/o el funcionamiento de las instalaciones de producción.

En su desarrollo se ha de considerar los riesgos asociados al consumo de agua y las emisiones de contaminantes atmosféricos y los posibles impactos de los residuos generados, especialmente los peligrosos. Así como impactos en el territorio, la biodiversidad y la salud de humana y de los ecosistemas.

Dentro de la Industria química se pueden considerar especialmente relacionados con la adaptación al cambio climático los siguientes CNAEs:

- CNAE C2011 Fabricación de hidrógeno.
- CNAE C2013 Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos. Clasificación y actividad del sector.
- CNAE C2014 Fabricación de cloro.
- CNAE C2015 Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados.
- CNAE C2016 Fabricación de plástico.

6. Producción de electricidad y gas

Incluye la construcción y operación de instalaciones de generación eléctrica que produzcan electricidad a partir de Energía Solar Fotovoltaica, Energía Solar Concentrada, Eólica, Geotérmica, Gas y Bioenergía. Todas ellas se engloban en el CNAE D3511.

Los aspectos ambientales clave en relación del sector con la adaptación son los siguientes:

- ✘ Ubicación de la instalación dado que puede implicar impactos en los ecosistemas y la biodiversidad si se construye en un área de conservación designada u otras áreas con un valor importante para el ecosistema y la biodiversidad. Por ejemplo, en el caso de instalaciones de concentración, se pueden producir

impactos en la avifauna por las altas temperaturas generadas por la planta también en este caso existirán impactos en los recursos hídricos producto del sistema de enfriamiento.

- ✖ Los impactos de la producción y gestión del final de la vida útil de los sistemas fotovoltaicos y sus componentes.

En el caso de la energía eólica, a pesar de la contribución crucial para mitigar el cambio climático, pueden surgir conflictos entre su implantación y la conservación de la naturaleza a nivel local. En este caso, los principales impactos ambientales a los que habrá de hacer frente son:

- ✖ Ruido subacuático creado en la instalación de turbinas eólicas marinas fijadas en el fondo.
- ✖ Residuos generados por las palas de las turbinas eólicas terrestres y marinas al final de su vida útil.
- ✖ Posible perturbación, desplazamiento o colisión de aves y murciélagos por la construcción y operación de parques eólicos.
- ✖ Posible deterioro del ecosistema hídrico asociado a la construcción de parques eólicos.
- ✖ Posibles impactos visuales creados por el cambio de paisaje en la instalación de aerogeneradores.
- ✖ El principal daño potencial significativo lo podemos identificar en las instalaciones situadas mar adentro. La construcción, despliegue, operación y mantenimiento de instalaciones pueden afectar los ecosistemas marinos y la biodiversidad. También la contaminación por lubricantes y pinturas antiincrustantes y emisiones de embarcaciones de mantenimiento e inspección pueden tener un impacto significativo en el medio.

En cuanto a la producción de energía hidroeléctrica habrá que tener en cuenta los impactos en la biodiversidad asociados con cambios en el hábitat, en los regímenes hidrológicos e hidrogeológicos, la química del agua y la interferencia con las rutas de migración de especies como resultado del establecimiento de la instalación y su operación.

En su desarrollo se ha de considerar los riesgos asociados al consumo de agua y las emisiones de contaminantes atmosféricos y los posibles impactos de los residuos generados, especialmente los peligrosos. Así como impactos en el territorio, la biodiversidad y la salud humana y de los ecosistemas.

Los riesgos relevantes relacionados con el clima serán específicos de la ubicación y el contexto, y deben identificarse mediante una evaluación de riesgos climáticos específica de cada proyecto o desarrollo.

7. Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolque

Incluye los CNAE 219,292, 293, 304. Los aspectos ambientales clave que se deben considerar para el desarrollo de la actividad son los siguientes:

- ✖ Emisiones directas al aire de los gases de escape de los motores de combustión interna: óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos totales (THC), hidrocarburos distintos del metano (NMHC), monóxido de carbono (CO), material particulado (PM) y número de partículas, y de la abrasión de los neumáticos y la fricción de los frenos y las emisiones de ruido.
- ✖ Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) durante el mantenimiento y el final de la vida útil del vehículo.
- ✖ Reciclaje de materiales para reducir el consumo de materias primas críticas y el impacto sobre los ecosistemas y el capital natural.

8. Transporte y distribución de electricidad

Engloba las actividades de construcción y operación de Sistemas de transmisión que transportan la electricidad en el Sistema interconectado de extra alta y alta tensión, alta, media y baja tensión y Sistemas separados. Incluye los CNAEs D.35.12, D.35.13.

Los impactos de las líneas de transmisión y distribución son una función de la alineación espacial de la red, las estructuras y conductores requeridos para varios voltajes, la medida en que se utilizan los corredores preexistentes y cómo se operan y mantienen las líneas de transmisión y distribución. Los impactos ambientales más comunes de la infraestructura de transmisión y distribución de electricidad son el uso visual, del ecosistema y del suelo. En los casos de líneas eléctricas subterráneas en alta mar, los recursos hídricos y marinos pueden verse afectados.

También se incluirán en este epígrafe las actividades de modernización de redes de gas para la distribución de combustibles gaseosos a través de un sistema de red (CNAES D35.21 y H49.50) y la Distribución de calefacción/refrigeración urbana (CNAE D.35.30).

Para la construcción de la red, los daños potenciales significativos incluyen, entre otras cosas, la alteración del hábitat terrestre, la pérdida de ecosistemas valiosos, el consumo de tierras, efectos negativos sobre la biodiversidad, emisiones de partículas y NOx, el ruido y los residuos peligrosos.

9. Cogeneración de energía

Incluye las actividades de construcción y operación de una instalación utilizada para la cogeneración de calor/frío y energía a partir de energía solar concentrada, geotermia, gas (no solo del gas natural) y/o Bioenergía (Biomasa, Biogás, Biocombustibles). Los CNAEs contemplados son: D 3511, D 3530.

El principal daño potencial significativo está asociado con la construcción de la instalación y la importante ocupación de terreno asociada a la instalación, impactos en la avifauna por las altas temperaturas generadas por la planta e impactos del sistema de enfriamiento en los recursos hídricos.

Los aspectos ambientales clave a tener en cuenta en cuanto a la adaptación al cambio climático en esta actividad son el impacto en el agua local (consumo y saneamiento), el cumplimiento de los criterios aplicables de residuos y reciclaje, el control de emisiones de NOx y CO y evitar impactos directos en ecosistemas, especies o hábitats sensibles.

10. Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación

El principal daño potencial significativo vinculado a esta actividad está relacionado con la extracción de agua, las emisiones al agua derivadas del tratamiento de aguas residuales, el desbordamiento combinado de alcantarillado en caso de fuertes lluvias y el tratamiento de lodos de depuradora.

El suministro y saneamiento de Aguas incluye los CNAE: CNAE E3600. Captación, tratamiento y suministro de agua y CNAE E3700 Tratamiento de aguas residuales y Digestión anaeróbica de lodos de depuradora.

En el ciclo de tratamiento de las aguas residuales, es importante hacer una mención específica al tratamiento de fangos.

En lo referente a la Gestión de Residuos y Descontaminación, el principal daño potencial significativo vinculado a esta actividad está relacionado con:

- ✘ Las emisiones de vehículos recolectores que causan daños a la salud humana y al medio ambiente.
- ✘ Emisiones al aire, suelo y agua provenientes del funcionamiento de la planta de residuos.
- ✘ Impactos ligados a las emisiones al aire, suelo y agua provenientes del funcionamiento de la planta de digestión anaeróbica que pueden dar lugar a emisiones de contaminantes que tienen impactos significativos en los sistemas respiratorios y en los ecosistemas a través de la acidificación y/o eutrofización, el uso posterior del digestato resultante como fertilizante/mejorador del suelo también puede ocasionar contaminación si no se procesa convenientemente. Por otro lado, el riesgo de fuga de metano puede contrarrestar el beneficio de mitigación climática del biogás generado.

Los CNAEs incluidos en esta categoría son:

- ✘ CNAE E3811 Recogida y transporte de residuos no peligrosos en fracciones segregadas en origen.
- ✘ CNAE E3821 Digestión anaeróbica de biorresiduos.
- ✘ CNAE E3821 Compostaje de biorresiduos.
- ✘ CNAE E3832 Valorización de materiales a partir de residuos no peligrosos: Recuperación de materiales a partir de residuos no peligrosos. En este caso específico, El principal daño significativo potencial vinculado a esta actividad está relacionado con la efectividad de la recuperación del material, ya que las reducciones netas de emisiones de GEI solo pueden alcanzarse si una parte significativa de los residuos no peligrosos recolectados se convierte en materias primas secundarias.
- ✘ CNAE E3900 Captación y utilización de gas de vertedero. Referido a la Captura y utilización de gas de vertederos utilizando instalaciones y equipos técnicos nuevos (o suplementarios) instalados durante o después del cierre del vertedero higiénicamente controlado.

II. Transporte y almacenamiento

Los principales daños potenciales significativos derivados de la explotación de las actividades de transporte se atribuyen a la contaminación del aire, la contaminación por ruido y vibraciones y el uso del agua. Las emisiones directas de contaminantes atmosféricos no son motivo de preocupación en el caso del ferrocarril electrificado, pero si en el caso de motores diésel o híbridos.

En el caso del transporte público, los principales daños potenciales significativos se resumen en:

- ✘ Emisiones directas al aire de gases de escape de los motores de combustión interna: óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos totales (THC), hidrocarburos distintos del metano (NMHC), monóxido de carbono (CO), material particulado (PM) y por abrasión de neumáticos y fricción de frenos.
- ✘ Emisiones de ruido con el consiguiente impacto en la salud humana y de los ecosistemas.
- ✘ Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) durante el mantenimiento y el final de la vida útil del vehículo.

En el caso de las infraestructuras, el principal daño potencial significativo se atribuye a la contaminación por ruido y vibraciones, la contaminación del agua, la generación de residuos, los impactos en la biodiversidad (hábitat y vida silvestre) y el consumo del uso de la tierra con impactos en el ecosistema específicamente de fragmentación y degradación del paisaje natural y urbano debido a los efectos de "barrera" de la infraestructura.

Dentro de este epígrafe de incluyen las siguientes actividades según CNAE:

- ✗ CNAE H49.1.0 Transporte de pasajeros por ferrocarril (interurbano).
- ✗ CNAE H49.2.0 Transporte de mercancías por ferrocarril.
- ✗ CNAE H49.3.1 Transporte público.
- ✗ CNAE F4211, F4212 y F4213 Infraestructura para el transporte bajo en carbono (transporte terrestre): incluye Construcción de carreteras y autopistas, Construcción de vías férreas y subterráneas y Construcción de puentes y túneles.
- ✗ CNAE H4941 Servicios de transporte de mercancías por carretera.
- ✗ CNAE H4939 Transporte interurbano regular por carretera.
- ✗ CNAE H 5030 Transporte de pasajeros por aguas interiores.
- ✗ CNAE H 5040 Transporte de mercancías por vía navegable interior.
- ✗ CNAE H 5040 Transporte de mercancías por vía navegable interior.

12. Construcción

El principal potencial de daño significativo para los otros objetivos ambientales asociados con la construcción de nuevos edificios está determinado por:

- ✗ Excesivo consumo de energía y emisiones operacionales de carbono.
- ✗ Consumo excesivo de agua debido a aparatos de agua ineficientes.
- ✗ Relleno sanitario y/o incineración de desechos de construcción y demolición que de otro modo podrían reciclarse/reutilizarse.
- ✗ Presencia de amianto y/o sustancias muy preocupantes en los materiales de construcción.
- ✗ Presencia de contaminantes peligrosos en el suelo de la obra.
- ✗ Ubicación inadecuada del edificio: impactos en los ecosistemas si se construye en un terreno nuevo y especialmente si está en un área de conservación o un área de alto valor de biodiversidad.

- ✗ Daño indirecto a los ecosistemas forestales debido al uso de productos maderables provenientes de bosques que no son manejados de manera sostenible.

Aun cuando en la rehabilitación se pueden identificar daños potenciales similares a los de la nueva construcción, pero en menor intensidad, también no encontramos con otros nuevos como son los riesgos de la manipulación sin protección de los componentes del edificio, ya que probablemente pueden contener sustancias peligrosas (por ejemplo, materiales que contienen asbesto) y pueden generarse residuos peligrosos de construcción y demolición producto de la rehabilitación.

Dentro de este epígrafe de incluyen las siguientes actividades según CNAE:

- ✗ CNAE F41.1 Promoción inmobiliaria.
- ✗ CNAE F41.2 Construcción de edificios residenciales y no residenciales.
- ✗ CNAE F43.9 Rehabilitación de edificios.

13. Actividades financieras y de seguros

Según el Informe del Foro Económico Mundial (2020), los fenómenos meteorológicos extremos más comunes podrían hacer que los seguros no sean asequibles o simplemente no estén disponibles para las personas y las empresas.

El sector de los seguros (CNAE 65.12) está evolucionando hacia cubrir riesgos relacionados con el clima. El sector representa un elemento importante para la adaptación al cambio climático, ya que no solo apoya el riesgo compartido, sino que también funciona a lo largo del ciclo de gestión de riesgos (identificar, analizar, planificar, implementar y evaluar) y el ciclo de gestión de desastres (prevenir y proteger, preparar, responder y recuperarse).

El sector de los seguros contribuye a la adaptación al cambio climático ofreciendo productos específicos relacionados con el clima, como seguros de cosechas, incluyendo los relacionados con fenómenos

climáticos extremos. Por otro lado, también incentivan el comportamiento de adaptación ofreciendo descuentos en las primas para los propietarios que tomen medidas, como por ejemplo para proteger sus casas de los incendios forestales.

Además, ofrecen datos, su conocimiento y su experiencia en ingeniería de riesgos a empresas y gobiernos que puede ser utilizado para el desarrollo de reglamentos, normas y requisitos de construcción y planes de adaptación locales. Las aseguradoras suelen tener buena información sobre las áreas de alto riesgo y las medidas que pueden reducir el riesgo. Esta información se utiliza a menudo para diseñar zonificación, defensas contra inundaciones, regulaciones del código de construcción y priorizar las inversiones de adaptación relacionadas. También su experiencia y datos son útiles para desarrollar herramientas en línea o métodos de alerta temprana para permitir que las personas detecten los riesgos a la propiedad de inundaciones, tormentas y otros peligros relacionados con el clima y prevenir daños. Ayuda a mejorar los modelos de catástrofes naturales para diferentes peligros relacionados con el clima.

14. Actividades profesionales, científicas y técnicas

Las actividades de ingeniería y consultoría técnica relacionada a la adaptación al cambio climático CNAE 712 incluyen diseño de ingeniería (es decir, aplicación de leyes físicas y principios de ingeniería en el diseño de máquinas, materiales, instrumentos, estructuras, procesos y sistemas) y actividades de consultoría para:

- ✘ Maquinaria, procesos industriales y planta industrial.
- ✘ Proyectos de ingeniería civil, ingeniería hidráulica, ingeniería de tráfico.
- ✘ Proyectos de gestión del agua.
- ✘ Elaboración y realización de proyectos relacionados con la ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería de minas, ingeniería química, ingeniería mecánica, industrial y de sistemas, ingeniería de seguridad.

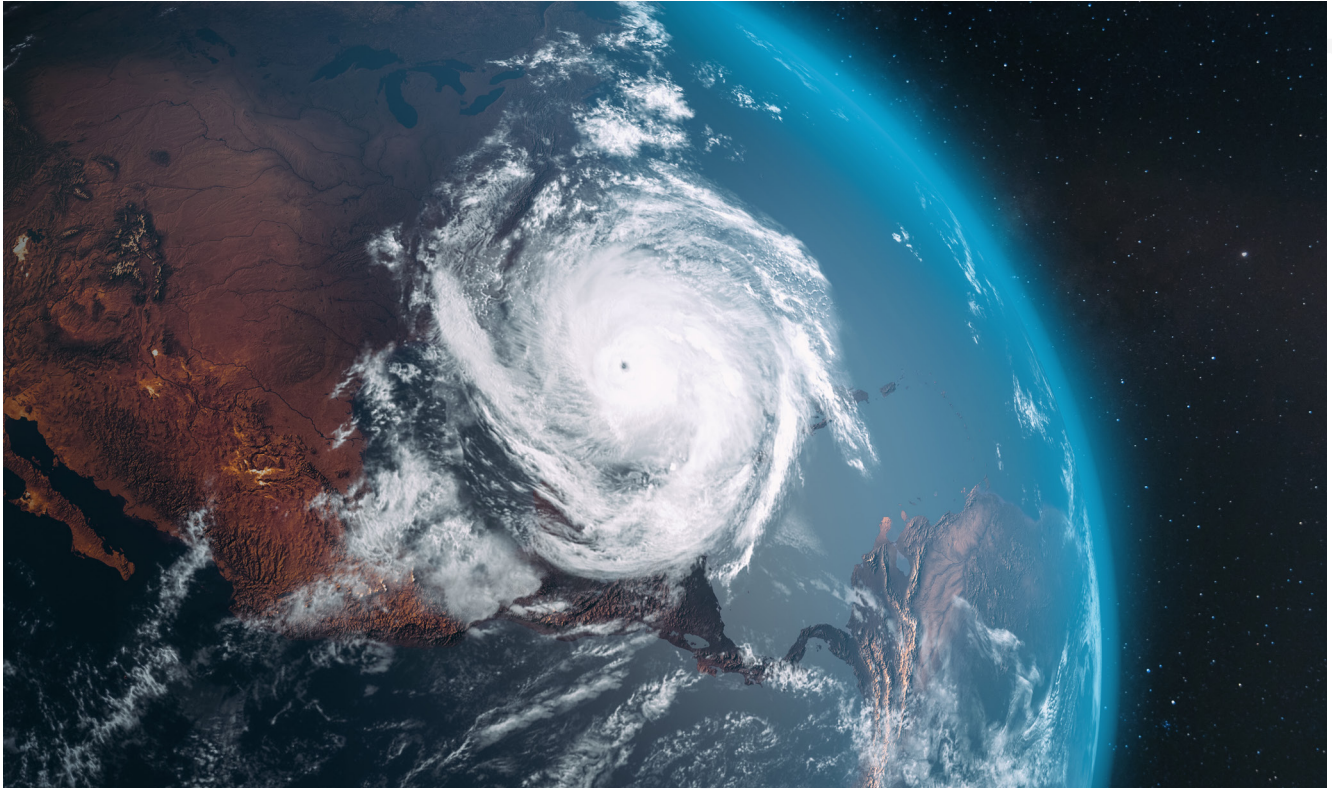
- ✘ Elaboración de proyectos de climatización, refrigeración, ingeniería sanitaria y de control de la contaminación, ingeniería acústica, etc.
- ✘ Levantamientos geofísicos, geológicos y sísmicos.
- ✘ Actividades de topografía geodésica.
- ✘ Actividades topográficas de tierras y límites.
- ✘ Actividades de levantamiento hidrológico.
- ✘ Actividades de topografía del subsuelo.
- ✘ Actividades de información cartográfica y espacial.
- ✘ Criterios de adaptación.

Las actividades de ingeniería y consultoría contribuyen a la adaptación a los riesgos climáticos con el diseño, la construcción, la modernización y la reconstrucción de la infraestructura para mejorar la resiliencia a los riesgos relacionados con el clima. A través de la implantación de medidas de adaptación estructural o enfoques basados en el ecosistema, contribuyen a la reducción del riesgo climático físico de otras actividades económicas.

15. Investigación y desarrollo (ciencias naturales e ingeniería)

Este grupo comprende investigación básica, investigación aplicada, desarrollo experimental en ciencias naturales e ingeniería dedicada a la adaptación al cambio climático. CNAE 721 Actividades profesionales, científicas y técnicas.

La investigación científica y el desarrollo experimental en ciencias naturales e ingeniería dedicados a comprender y modelar el sistema climático, y anticipar y gestionar los riesgos climáticos físicos sientan las bases para la adaptación en todas las actividades económicas. Proporcionan datos e información para, entre otros, evaluar cómo puede cambiar el clima y los impactos potenciales y las vulnerabilidades asociado a estos cambios, facilita la adaptación de actividades, productos y servicios vulnerables, etc.



16. Aplicaciones de telecomunicaciones especializadas para la vigilancia y la predicción meteorológicas

También es importante identificar las actividades de telecomunicaciones entendidas como el suministro de aplicaciones especializadas para la monitorización y predicción climática. Por ejemplo, aplicaciones como rastreo de satélites, telemetría de comunicaciones y operaciones de estaciones de radar u operación de estaciones terminales de satélite e instalaciones asociadas operacionalmente conectadas con uno o más sistemas de comunicaciones terrestres y capaces de transmitir o recibir telecomunicaciones desde sistemas de satélite. Se incluye en esta categoría el CNAE 61.9.

Las de aplicaciones de telecomunicaciones especializadas para el monitoreo, pronóstico y alerta temprana del clima mejoran la preparación y la planificación de respuesta para sequías, inundaciones, ciclones y otros peligros relacionados con el clima a pequeña y gran escala, y reduce el riesgo de muertes, lesiones, pérdida de activos y daños.



Mapa de vulnerabilidad socioeconómica de la adaptación al cambio climático

La vulnerabilidad se basa, por tanto, en el grado intensidad combinado de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de respuestas y adaptación. Se han priorizado los posibles impactos de acuerdo a su relevancia objetiva sobre determinados aspectos socioeconómicos.

El análisis de vulnerabilidad se alinea con el marco conceptual fijado en el Quinto Informe del IPCC sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (IPCC, 2014). Este marco se basa en una concepción del riesgo asociado al cambio climático entendiéndolo como el resultado de una “construcción social” (IPCC, 2012).

En coherencia con este modelo conceptual, se han utilizado indicadores que tratan de explicar en qué medida los sistemas productivos y los elementos físicos se encuentran relacionados por los cambios previstos en las condiciones climáticas teniendo en cuenta la ubicación o emplazamiento de los receptores. Por otro lado, también se han utilizado algunos indicadores que tratan de describir la capacidad de resiliencia del territorio y desarrollo de actividades económicas.

Territorios especialmente vulnerables

A la hora de analizar la vulnerabilidad de los sectores socioeconómicos a la adaptación al cambio climático, el impulso inmediato es identificarla con aquellas actividades que fruto del proceso de transición energética pueden verse más afectadas. En este sentido identificaremos la vulnerabilidad en función de la ubicación de la minería y de las centrales térmicas.

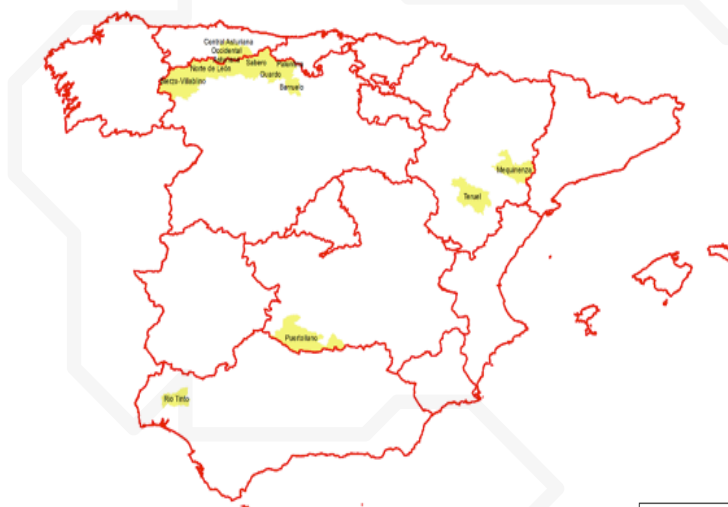
Para el primero de los casos, en el siguiente mapa se puede identificar que los territorios especialmente vulnerables se encuentran ubicados en las comunidades de Castilla y León, Asturias y Aragón (Mapa 8a).

Pero más allá de las cuencas mineras es importante considerar la ubicación de las centrales térmicas dado que la transición energética les afectará con la misma intensidad o más. Como podemos ver en la siguiente figura, el mapa en este caso cambia totalmente y nos encontramos que son ya muchas más las regiones y comunidades autónomas que requerirán de planes específicos de Transición Justa (Mapa 8b).

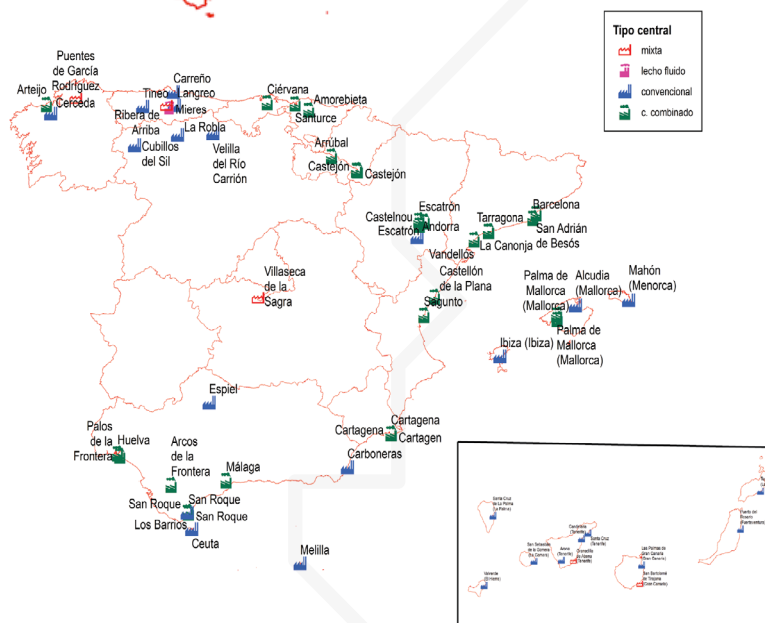


Mapa 8. Territorios especialmente vulnerables a) Cuencas mineras b) Centrales térmicas.

CUENCAS MINERAS



CENTRALES TÉRMICAS



Fuente: Elaboración propia.

Algunas de las regiones afectadas cuentan con Convenios de Transición Justa en proceso, en los que se han recibido un gran número de propuestas de proyectos. A continuación, se incluyen los Convenios en desarrollo actualmente con el número de propuestas recibidas en la fase de participación pública:

CONVENIO DE TRANSICIÓN JUSTA	PROPUESTAS RECIBIDAS
Carboneras (Andalucía)	49
Puente Nuevo (Andalucía)	221
Aragón	114
Suroccidente (Asturias)	66
Valle del Nalón (Asturias)	49
Valle del Caudal (Asturias)	44
Velilla-Guardo (Castilla y León)	184
Montaña Central Leonesa – La Robla (Castilla y León)	147
Bierzo - Laciana (Castilla y León)	508
Meirama (Galicia)	65

Según el estudio realizado por el MITECO, la descarbonización prevista en el sector eléctrico ha de ser resultado de la pérdida sustancial del peso del carbón en la generación eléctrica. Según las previsiones, antes de 2030 las centrales térmicas de carbón dejarán de ser competitivas dado el aumento previsto en el precio de la tonelada de CO₂, la continua reducción de costes en las tecnologías renovables y el precio del gas. Esto supone que la transición en el sector tendrá que ir acompañada de medidas de apoyo a las comarcas afectadas para asegurar que el proceso se desarrolla de forma justa y solidaria.

Más allá del sector energético, es importante ver cómo está distribuido el sistema productivo y especialmente en función de aquellas actividades ligadas a la adaptación tal como se han definido en secciones anteriores. No obstante, y previa a la distribución global del sistema productivo, es interesante analizar cuál es la principal empresa en cada una de las provincias españolas, ya que nos podría dar una pista de la vulnerabilidad del territorio.

A la vista del mapa, encontramos que aquellas provincias en donde la actividad es ligada directa o indirectamente con el sector energético son más vulnerables.

Mapa 9. Principal empresa por provincia.



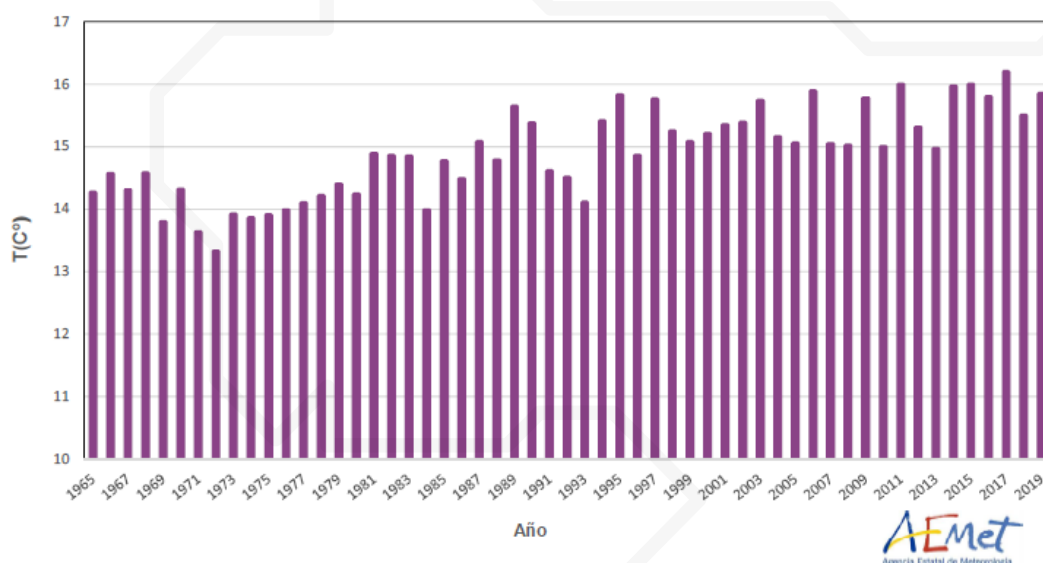
Fuente: Elaboración propia.

Pero tal como se comentaba en el párrafo anterior, tendremos que hacer un análisis más profundo del sistema productivo de cada CCAA y la distribución en empleo y valor añadido de las empresas ligadas a la adaptación al cambio climático para determinar su grado de vulnerabilidad.

Zonas vulnerables en función de los riesgos físicos

En España se ha constatado un aumento de las temperaturas en más de 0,5°C desde principios del siglo XX (Gómez Cantero, J. 2015), aumento que ha sido especialmente rápido a partir de 1973. De los diez años más cálidos desde 1965, seis de ellos se han producido en la década 2011-2020 (AEMET, 2020). 2019 con una temperatura media de 15,9 °C, ha sido el sexto año más cálido desde 1965 y también el sexto más cálido en lo que llevamos del siglo XXI, por detrás de los años 2017, 2011, 2015, 2014 y 2006.

Figura 12. Serie de temperaturas anuales sobre España desde 1965.



Fuente: AEMET. 2020.

Diversos estudios apuntan a que la temperatura crece un 50% más rápido en España que en el resto de Europa. Nuestro país está situado en la zona más vulnerable de Europa respecto a los impactos del cambio climático. Las proyecciones durante el siglo XXI indican un incremento de la probabilidad de impactos severos, generalizados e irreversibles, incluso para un calentamiento de 2°C por encima de los niveles preindustriales.

En 2005 se adelantaron los primeros análisis sobre los impactos del cambio climático en nuestro país (*Ministerio de Medio Ambiente, 2005*) concluyendo del riesgo de una transformación climática de la península, hacia una mediterraneización y un incremento de las zonas áridas por la disminución de la pluviosidad.

Sobre los ecosistemas terrestres y la biodiversidad animal se identificó que el cambio climático está produciendo cambios fenológicos en las poblaciones, con adelantos (o retrasos) en el inicio de actividad, llegada de migración o reproducción, desajustes entre predadores y sus presas debidos a respuestas diferenciales al clima, desplazamiento en la distribución de especies terrestres hacia el Norte o hacia mayores altitudes, mayor virulencia de parásitos y un aumento de poblaciones de especies invasoras (*Ministerio de Medio Ambiente, 2005*).

Sobre la salud se identificaron posibles impactos sobre la morbi-mortalidad producto fundamentalmente del aumento de las olas de calor, que se

espera sean más frecuentes, intensas y de mayor duración. También el incremento de temperaturas favorecerá el desarrollo de enfermedades vectoriales típicas de climas más cálidos y secos, como algunas transmitidas por mosquitos (dengue, malaria) o garrapatas (encefalitis).

En la Región Mediterránea se han proyectado efectos específicos si no se reducen las emisiones, como son:

- Un incremento de temperatura por encima de la media global, más pronunciado en los meses estivales que en los invernales. Para el escenario RCP8.5 y para finales del siglo XXI, esta Región experimentará incrementos medios de temperatura de 3,8 °C y de 6,0 °C en los meses invernales y estivales, respectivamente.
- En la Península Ibérica se reducirá la precipitación anual, de manera más acusada cuanto más al sur. Las precipitaciones se reducirán fuertemente en los meses estivales. Para el escenario RCP8.5 y para finales del siglo XXI, la Región Mediterránea experimentará reducciones medias de precipitación de 12% y de 24% en los meses invernales y estivales, respectivamente.
- Un aumento de los extremos relacionados con las precipitaciones de origen tormentoso.

Zonificación de Vulnerabilidad en función de los escenarios de temperatura

Según las últimas proyecciones regionalizadas de cambio climático sobre España publicados por la AEMET, en 2017³, en general, los aumentos de temperatura serán mayores en el interior de la Península que en las costas. El aumento de las temperaturas máximas para el mejor de los escenarios se sitúa entre los 2,0°C y los 3,4°C, siendo los cambios esperados en verano superiores al resto de las estaciones con promedios en torno a los 5°C. En cuanto a las temperaturas mínimas, bajo el mejor de los escenarios se estima un incremento entre 1,7 °C y 2,9 °C.

En el análisis estacional, los cambios de la temperatura máxima y mínima diaria tienen un comportamiento similar. Se aprecia un aumento progresivo de los valores de las temperaturas a lo largo del siglo XXI, más rápido para las estaciones de verano y otoño y para los escenarios con mayores emisiones. Los aumentos serán mayores durante las estaciones estival y otoñal y menores en invierno y primavera.

Atendiendo a la distribución espacial del cambio medio de temperaturas máximas y mínimas para finales de siglo, se estima que se verán más afectadas las CCAA del interior (Extremadura, Castilla-La Mancha y Comunidad de Madrid) que las costas. En el caso de las temperaturas mínimas, también se verá afectado el este peninsular. Por el contrario, el norte y noroeste peninsular (Galicia, Asturias y Cantabria), junto con las islas Canarias, sufrirán menos variaciones (AEMET, 2017).

En cuanto a la evolución del número de días cálidos a lo largo del siglo XXI, para el mejor de los escenarios se espera un aumento en torno al 24% (con una horquilla entre el 14 % y el 31 %). El incremento se manifiesta en todas las comunidades, aunque el ritmo de crecimiento es distinto entre ellas.

Los menores cambios se esperan en Galicia, CCAA de la cornisa cantábrica y La Rioja y los mayores cambios en Murcia, Illes Balears y, sobre todo, en Canarias.

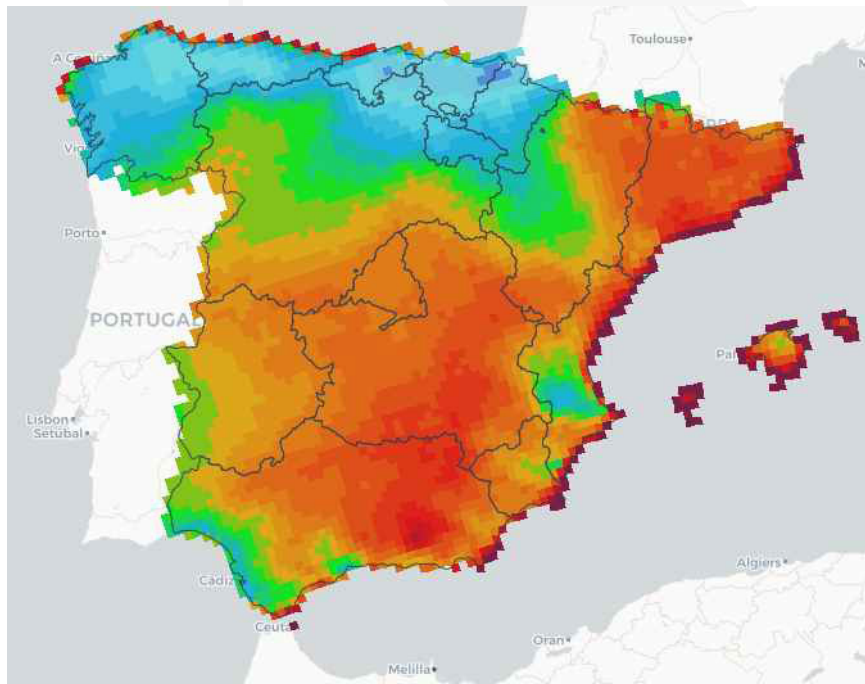
Respecto a la duración de las olas de calor, en promedio, la duración de la ola de calor más larga tendría entre 15 a 50 días más que actualmente. Los dos archipiélagos, y la Región de Murcia serán las regiones donde se espera que haya un mayor impacto de las olas de calor.

En cuanto a las cuencas hidrográficas, al igual que sucede con las Comunidades Autónomas, se observa un mayor impacto en las cuencas del Duero, Tago, Guadiana y Guadalquivir; y menor en las cuencas de Galicia Costa y del Cantábrico occidental. Por ejemplo, en la cuenca del Guadiana, en el peor de los escenarios, la temperatura máxima media de los dos últimos decenios del siglo XXI podría estar entre 4,6°C y 7,2°C por encima del valor medio del periodo 1961-1990, mientras que para la cuenca de Galicia-Costa, esta horquilla estaría comprendida entre 3,2°C y 4,6°C.

En definitiva, atendiendo a las proyecciones de incremento de las temperaturas máximas. Las Comunidades Autónomas con menores impactos serán el Principado de Asturias, Cantabria y Galicia, además de las islas Canarias y las Comunidades con mayores impactos serán Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y la Comunidad de Madrid.

³ Las proyecciones realizadas por la AEMET abarcan hasta 2100 y han sido realizadas para los cambios de las temperaturas máximas y mínimas y de la precipitación

Mapa 10. Duración de las olas de calor a 2040 escenario RCP 8.



Fuente: ADAPTECA, 2020.

Zonificación de Vulnerabilidad en función de los escenarios de cambios en la precipitación

En el caso de las precipitaciones, según los informes emitidos por la AEMET, las conclusiones son menos sólidas que para las temperaturas, aunque se aprecian ligeras disminuciones a lo largo de la segunda mitad del siglo en todos los escenarios. Se espera una reducción de las precipitaciones medias en la España peninsular para los últimos veinte años del siglo XXI, entre un 16% y un 4%.

Bajo el escenario más emisivo y para finales de siglo, todas las proyecciones analizadas muestran una disminución de la precipitación en Andalucía y en los dos archipiélagos. Para la primera, esta disminución podría situarse entre el 10% y el 30%, para el archipiélago canario los cambios son mayores, con una horquilla entre el 24% y el 58%. En el sur peninsular, también se sitúan las cuencas en las que, según todas las proyecciones, habría una disminución de la precipitación. Se considerarían también que las dos cuencas gallegas: Galicia Costa y Miño-Sil experimentarán descensos significativos.

Pero más allá de la disminución global de la precipitación, a efectos socioeconómicos es importante ver la estimación de la evolución estacional de la precipitación. En el invierno, según los datos analizados por la AEMET, pueden apreciarse descensos mayores en gran parte del levante español y en la cornisa cantábrica para finales de siglo y bajo el escenario más emisivo. Este descenso será más acusado en el archipiélago canario, (-64 %, -20 %), seguido de Andalucía (-32 %, -4 %), la Región de Murcia (-34 %, -2 %) y la País Valencià (-28 %, -6 %).

En primavera, los cambios menores se localizan en el cuadrante nordeste peninsular y los cambios mayores en la parte sur y sudeste. En general para todas las comunidades autónomas y cuencas hidrográficas se observa un descenso relativo de estas precipitaciones. Estos descensos serán más acusados en Andalucía (-40 %, -2 %), Región de Murcia (-38 %, 1%), Extremadura (-34 %, -3 %), Galicia (-27 %, -7%) y Castilla-La Mancha (-28 %, 1%), además del archipiélago canario (-61 %, -18%) y en las cuencas del sur peninsular (Guadalete-Barbate (-38 %, -6 %), y las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (-42 %, -3 %)).

Por el contrario, la disminución será menor en el extremo norte peninsular, en comunidades como la Comunidad Foral de Navarra (-18 %, 5 %) y en cuencas como las cuencas internas de Catalunya (-16 %, 2 %) y la cuenca del Ebro (-17 %, -4 %).

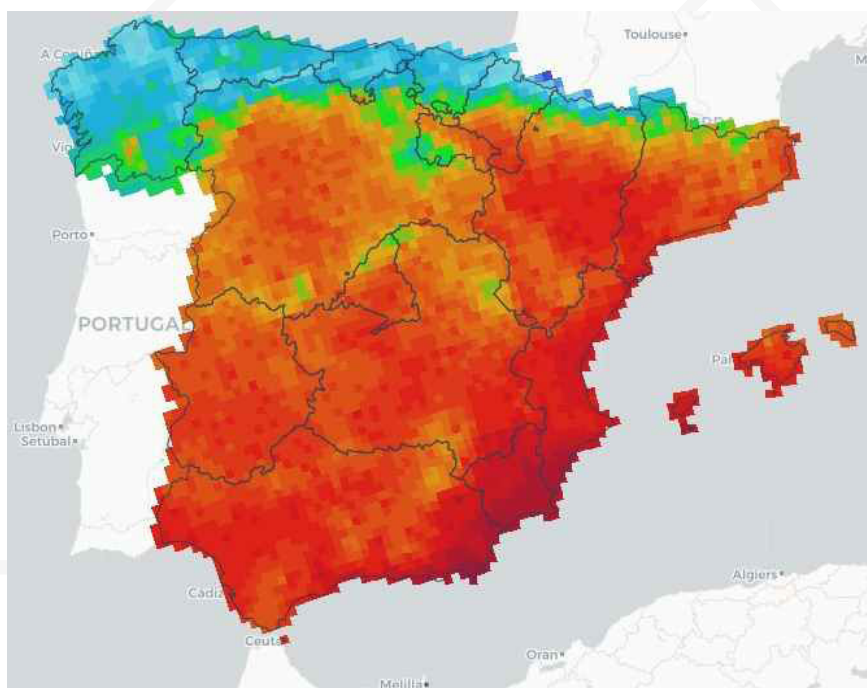
A diferencia de lo obtenido para la primavera, en el verano, la proporción de proyecciones con valores negativos es inferior en gran parte de las regiones.

Finalmente, respecto a las precipitaciones otoñales, se espera que a finales de siglo sean menores. Las mayores disminuciones porcentuales, además de en las islas Canarias (-62 %, -28 %), se producirán en Andalucía (-38 %, -11 %), Extremadura (-35 %, -11 %) y Galicia (-32 %, -13 %). Por el contrario, las disminuciones porcentuales menores se producirían en comunidades de Aragón y La Rioja. Por tanto, para finales de siglo y bajo el escenario más emisor, la mayor parte de España podría experimentar descenso de precipitaciones tanto en primavera como en otoño.

Atendiendo a la incidencia de este factor en el desarrollo, adaptación y planificación del sector agrícola, es importante añadir que la evolución esperada de la evapotranspiración real media de España peninsular podría dar lugar a un desequilibrio del contenido de agua en la atmósfera y en la superficie con un impacto directo en la ocurrencia de sequías e inundaciones y, por tanto, pudiendo ocasionar serios efectos tanto en los seres humanos como en las infraestructuras y el medio ambiente.

En general, a escala anual, los mayores descensos en la evapotranspiración se sitúan en la parte sur y este de la Península (entre 20 % y 40 %) y zonas de Mallorca, alcanzándose los ascensos en la cordillera Cantábrica, Pirineos y Sierra Nevada.

Mapa 11. Número de días con lluvia a 2040 escenario RCP 8.



Fuente: ADAPTECA, 2020.

En lo referente al riesgo de sequía agronómica y su impacto en el sector agrícola, la percepción de las sequías en España se ha modificado durante las últimas décadas en relación con los cambios experimentados en las actividades económicas y el carácter más urbano de la sociedad. La sequía aúna factores físicos y humanos en una secuencia temporal más o menos prolongada que provoca consecuencias distintas en virtud del espacio geográfico afectado. En la actualidad son los aspectos

humanos los que tienen un peso mayor en la valoración de este fenómeno natural hasta el punto de motivar su propia aparición debido a que la demanda agraria, urbana e hidroeléctrica de agua ha provocado una alteración del umbral de sequía.

Vulnerabilidad socioeconómica

Una vez analizadas las regiones en cuanto a cómo se ven afectadas por las variaciones tanto en temperatura como la precipitación, es importante analizar la estructura y composición del sistema productivo de las CCAA de manera que podamos discernir en qué medida se puede ver impactado por los cambios en las variables físicas.

Como ya se ha apuntado a lo largo del informe, desde el punto de vista socioeconómico, España se encuentra dentro de los países que más puede sufrir los efectos del cambio climático, pudiendo provocar una afección significativa en sectores básicos para la economía, como el turismo, la agricultura, la silvicultura, la energía y la producción industrial, en general.

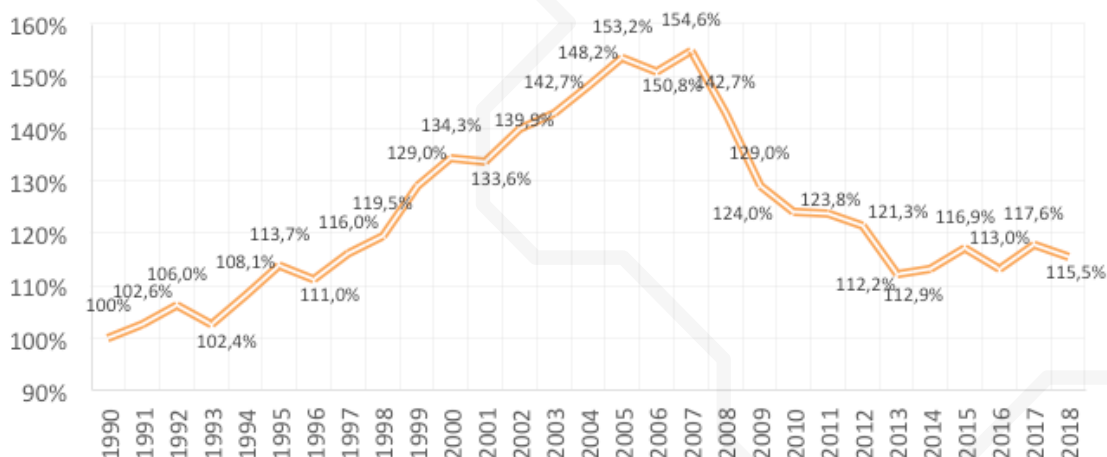
Para ello primero resulta interesante analizar cuan es la intensidad del carbono en las economías de las distintas CCAA. Con este primer análisis, podremos sacar una primera conclusión en referencia a la vulnerabilidad global de la economía frente a la adaptación a un sistema productivo bajo en emisiones.

Intensidad del carbono en la economía

En España, la evolución de las emisiones de GEI desde 1990 responde a un patrón de cuatro fases ligado fundamentalmente a las variaciones en el crecimiento económico, la población y el consumo energético.

La primera mitad de los años 90 presenta un incremento irregular, ligado al desarrollo económico de los primeros años de la década y a la recesión económica de los años 1992 y 1993. El crecimiento de la economía y la población española entre 1995 y 2008 se reflejan en un incremento de las emisiones de CO₂-eq, alcanzando su nivel máximo en el año 2007 (+54,6% respecto a los niveles de 1990). A partir del año 2008, con el inicio de la crisis económica, se observa una marcada disminución de las emisiones nacionales hasta el año 2013. En los últimos años, a pesar de la recuperación de los niveles de crecimiento económico, las emisiones globales presentan una relativa estabilización. En 2018 último año publicado en el *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)* se han alcanzado unas emisiones brutas de 332,8 millones de toneladas de CO₂-eq, lo que sitúa a España en un aumento del 15,4% respecto a 1990 y un descenso del 24,5% en relación con el año 2005 (MITECO 2019).

Figura 13. Emisiones de GEI por sectores en España 1990-2018



Fuente: Inventario Nacional de gases de efecto invernadero, 2020.

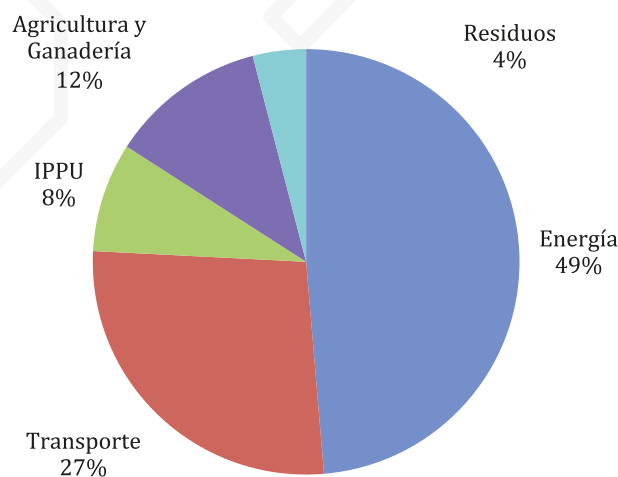
En cuanto a los sectores, el sector de la energía es el que más peso ha tenido desde 1990. Sus emisiones han evolucionado de acuerdo a cómo lo ha hecho la economía y el mix energético. También presenta un patrón de cuatro fases, alcanzando en los años 2005 y 2007 el máximo de emisiones (más de un +60 % comparado con 1990) para disminuir en los últimos años. En 2018 generó un 75,8 % del total de las emisiones brutas nacionales.

En lo que respecta a la agricultura, con una contribución del 11,9 % a las emisiones totales en 2018, se aprecia un ligero descenso entre los años 1990 y 1993, seguido por una pauta de crecimiento durante el periodo 1994-2003, y un periodo posterior de ligero descenso entre 2004 y 2012. A partir de este año, se observa un cambio de tendencia al alza ligado al aumento en el uso de fertilizantes inorgánicos y al incremento de la cabaña ganadera. Con respecto a 1990 las emisiones de sector han aumentado en un 7,0 %.

Las emisiones derivadas de los Procesos Industriales y del Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés) contribuyen entre un 8,3% y un 11,2% al total de las emisiones en función de los ciclos económicos. Entre los años 1993 y 2007 se produjo un aumento continuo de las emisiones en el sector, motivado, por un lado, por la actividad económica y, por otro, por la evolución de las emisiones de PFC y HFC. Por el contrario, en el periodo 2008-2013, momento en el que la crisis produce un descenso acusado de la actividad industrial se produce un descenso de las emisiones en las mismas proporciones. Sin embargo, en el último periodo (2013-2018) se observa un desacoplamiento entre el crecimiento de la actividad industrial y las emisiones de GEI. Producido por mejora en ecoeficiencia del sector, pero fundamentalmente debido a la disminución de emisiones de gases fluorados (desde 2015) como consecuencia de la entrada en vigor del Real Decreto 1042/2013, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero.

Por último, el sector de los Residuos, con una contribución del 4 % de las emisiones en 2018, desde 1990 presenta un aumento uniforme en las emisiones producto del aumento de los RSU generados y la evolución de las emisiones de CH₄ en los vertederos.

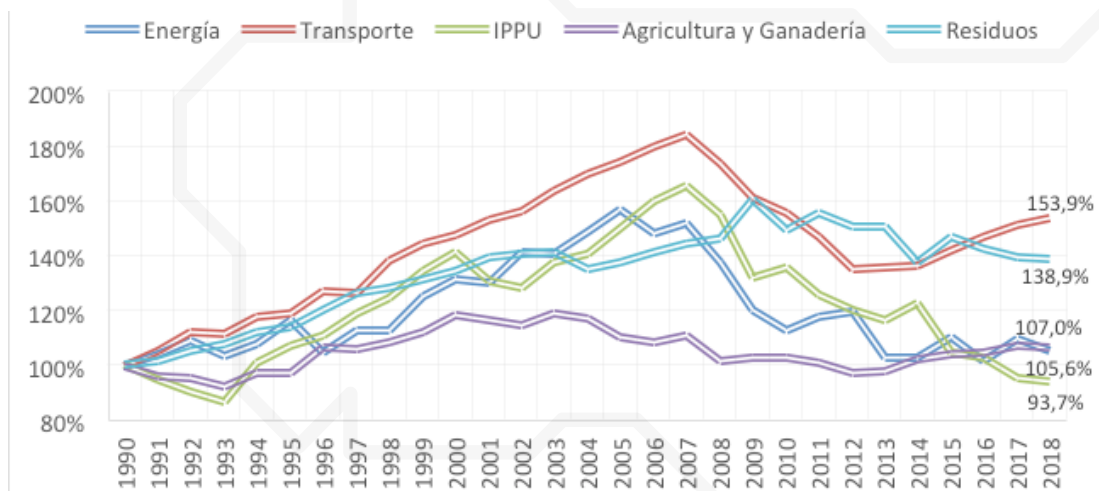
Figura 14. Contribución de los sectores (2018).



Fuente: MITECO (2020).

La evolución de los índices de evolución anual (referencia 100 el año 1990) de las emisiones de los distintos sectores se visualiza en la figura siguiente.

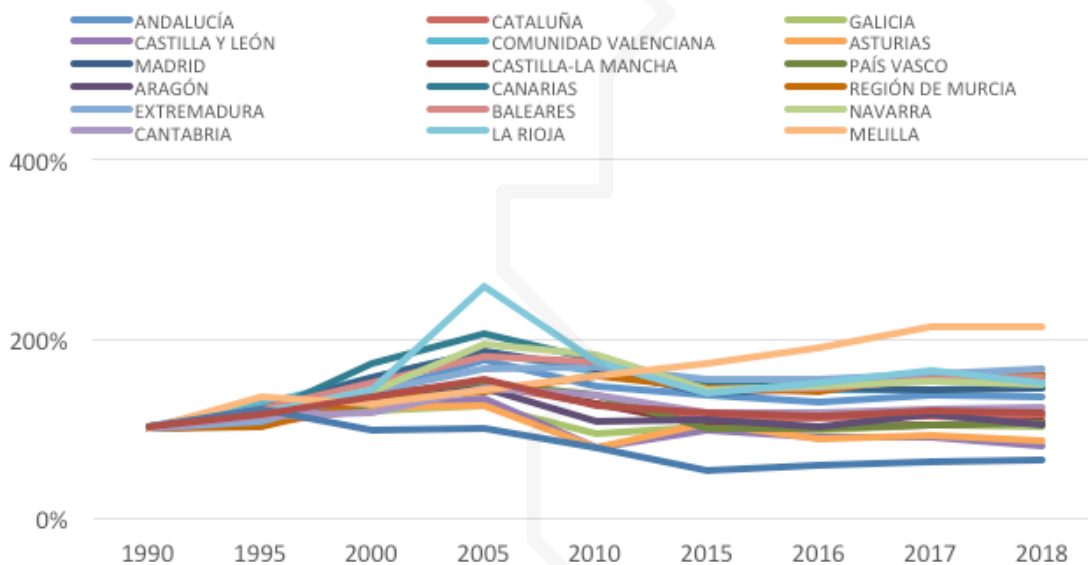
Figura 15. Índices temporales de las emisiones por sector de actividad (año 1990 = 100).



Fuente: MITECO (2020).

En lo que se refiere a las emisiones de GEI de las CCAA para la serie histórica desde el año 1990 y hasta el año 2018, muestra que las cuatro comunidades que históricamente han tenido más emisiones de GEI son Andalucía, Catalunya, Galicia y Castilla y León. Con una evolución desde 1990 tal como se muestra en la siguiente figura.

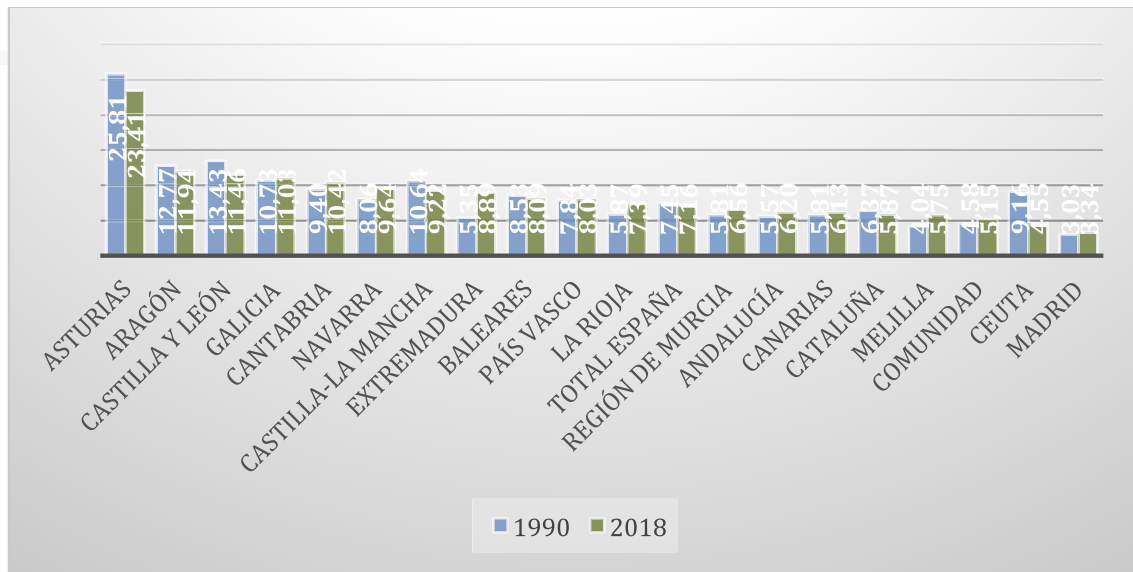
Figura 16. Evolución de las emisiones de GEI en las CCAA (1990-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO, 2020.

Por otro lado, si analizamos las emisiones per cápita encontramos que Asturias (23,41 tCO₂eq/hab año), Aragón (11,94 tCO₂eq/hab año), Castilla y León (11,46 tCO₂eq/hab año) y Galicia (11,46 tCO₂eq/hab año), son las Comunidades Autónomas con mayor grado de emisiones por habitante. Si bien en gran medida son producto de la existencia de centrales de generación de energía que se consume en otras CCAA como por ejemplo Madrid, que presenta unas emisiones per cápita de tan solo 3,34 tCO₂eq/hab) aun cuando es una de las regiones con mayor consumo energético. En prácticamente todas las CCAA se ha producido un empeoramiento de las emisiones per cápita en 2018 respecto 1990.

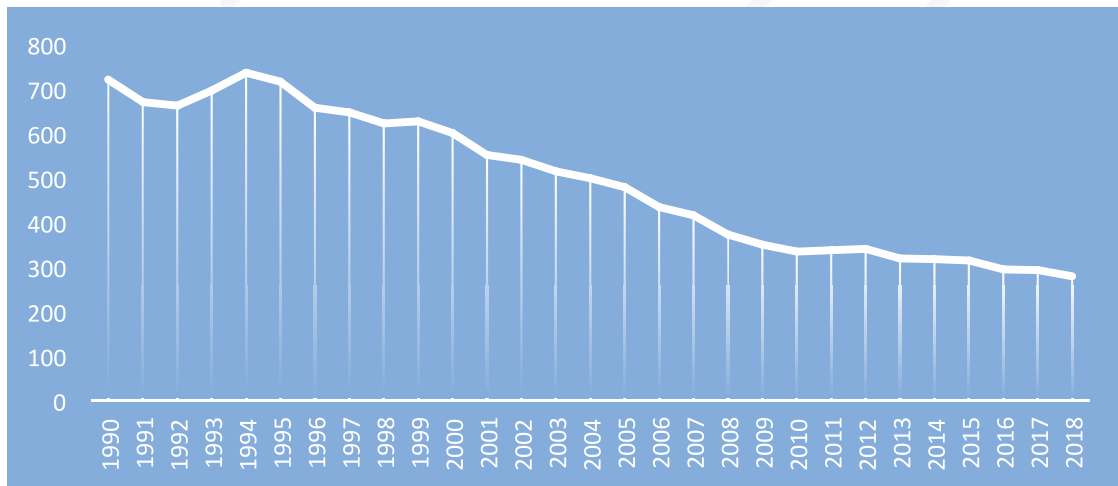
Figura 17. Emisiones de GEI por habitante por Comunidad Autónoma en 1990-2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y MITECO, 2020.

En el año 1990, la intensidad de carbono en España era de 720 kilotoneladas de CO₂ equivalente por unidad de PIB mientras que en el año 2018 (últimos datos oficiales de emisiones disponibles) ascendió a 278,04 kilotoneladas de CO₂ equivalente por unidad de PIB, lo cual supone una mejora del 61,4%. La intensidad de CO₂ desde el año 1994 presenta un aumento en la eficiencia en el uso de energía. Pero no ha sido suficiente para llegar a alcanzar los objetivos europeos e internacionales.

Figura 18. Intensidad de CO₂ de la economía en España (t toneladas de CO₂ equivalentes/ PIB en millones de euros a precios corrientes). 1990-2018.



Fuente: Elaboración Propia a partir de INE, MITECO, 2020.

Hasta el año 2007 la mejora se debe a que el aumento del PIB fue mayor que el incremento de las emisiones. Entre el año 2008 y 2013, en general podemos decir que es producto de la crisis económica y, por tanto, que las emisiones disminuyeron aún más de lo que lo hizo el PIB. Pero a la caída de la producción fruto de la crisis económica, debemos añadir las medidas que se tomaron desde 2008 en materia ahorro y eficiencia energética y desarrollo de energías renovables. Estas medidas tienen su reflejo fundamentalmente en que, a partir de 2013 con la recuperación económica, los incrementos de PIB han sido superiores a las emisiones como consecuencia de una mayor eficiencia en la producción y el mayor peso de las energías de fuentes renovables.

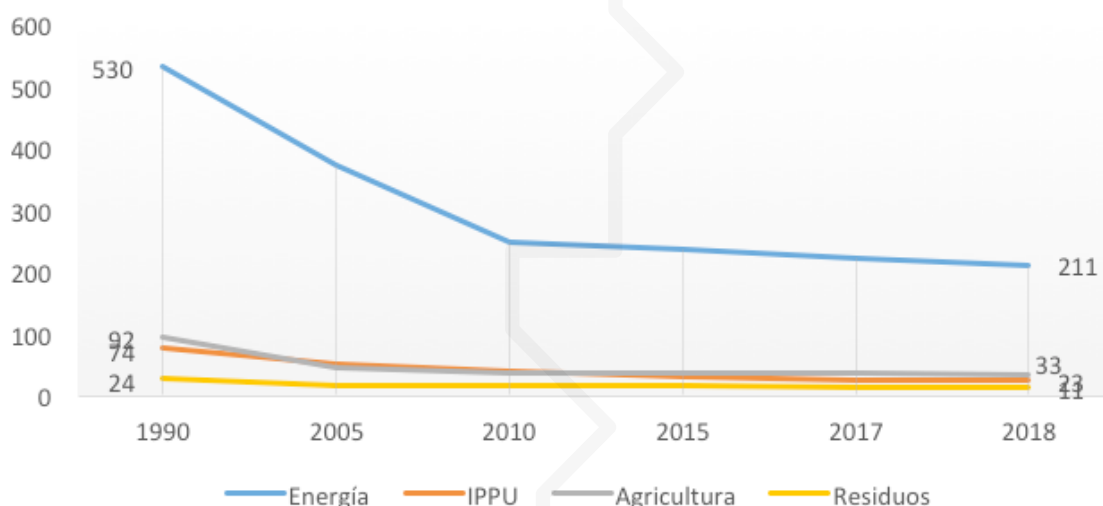
En el análisis por sectores se observa que, en el año 2018, el sector del procesado de la energía es el más importante en contribución a la intensidad de CO₂ de la economía española con más del 78% del total. Situándose en 210,77 t de CO₂ equivalente por M€ PIB. Respecto a 1990 ha tenido una mejoría del 39,74%.

Dentro del sector, destacan las emisiones por transporte, con una intensidad de 75,09 t de CO₂ equivalente por M€ PIB en el año 2018, lo que supone una mejora con respecto a 1990 del 51%. Aun cuando es uno de los sectores que más han incrementado sus emisiones globales en el periodo 1990-2018.

La agricultura, cuya intensidad de CO₂ es de 32,98 t de CO₂ equivalente por M€ PIB, es el siguiente sector en intensidad de CO₂. También se aprecia una mejora en la eficiencia en un 35,7% respecto al año base. En cuanto a los procesos industriales, presenta una intensidad con 23,09 t de CO₂ equivalente por M€ PIB. Al igual que en los anteriores, ha tenido una mejora desde 1990 de un 31,32%.

Finalmente, el sector de los residuos presenta una intensidad de CO₂ de 11,21 t de CO₂ equivalente por M€ PIB. A pesar de ser el sector que de manera constante ha ido aumentando sus emisiones desde 1990, producto fundamentalmente del crecimiento de población, también es el sector que más ha mejorado sus intensidad ya que ha pasado de 24,15 a 11,21 t de CO₂ equivalente por M€ PIB.

Figura 19. Intensidad de carbono de la economía en los principales sectores de emisiones en España (toneladas de CO₂ eq. / PIB en millones de euros a precios corrientes). 1990-2018.

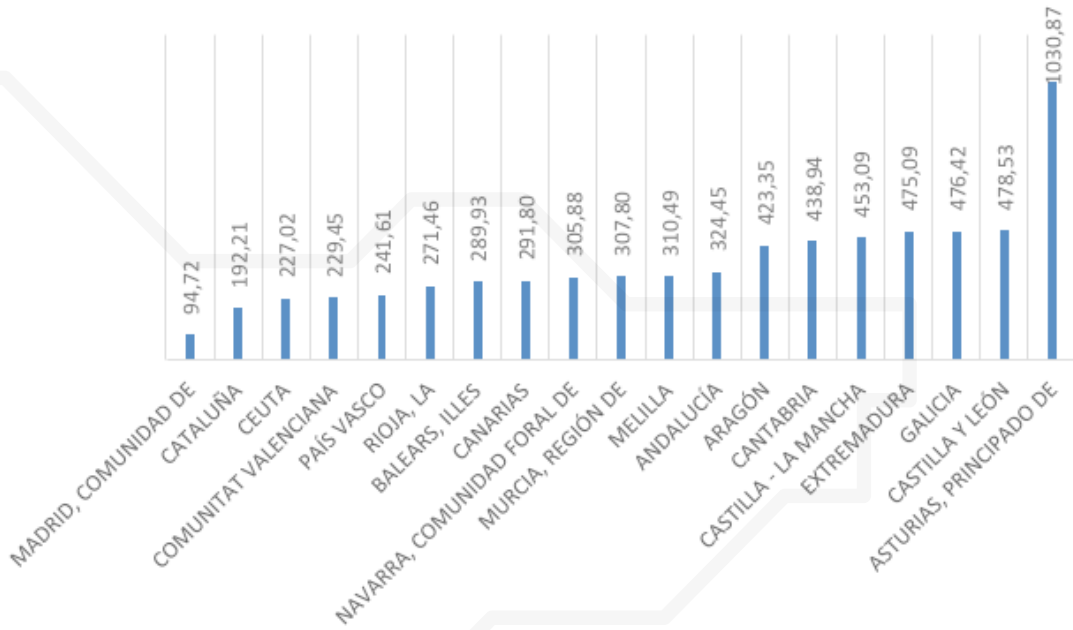


Fuente: *Elaboración Propia a partir de INE, MITECO, 2020.*

Incluso en aquellos sectores como los residuos y el transporte que han experimentado un crecimiento continuo de las emisiones de GEI, existe una mejora en la intensidad, lo que supone un desacoplamiento relativo ya que respecto a 1990 emitimos un 15% más. Hemos mejorado en eficiencia energética pero aún estamos lejos de alcanzar un desacoplamiento absoluto de las emisiones respecto a la economía (sus emisiones bajan mientras la producción crece y el ratio emisiones/PBI baja).

En cuanto la intensidad del carbono en la economía (tCO₂/M€) en las CCAA, encontramos una vez más que aquellas comunidades en donde residen la mayor parte de la producción energética ligada al uso de combustibles fósiles, son las que presentan una mayor intensidad y además son más vulnerables desde el punto de vista socio económico.

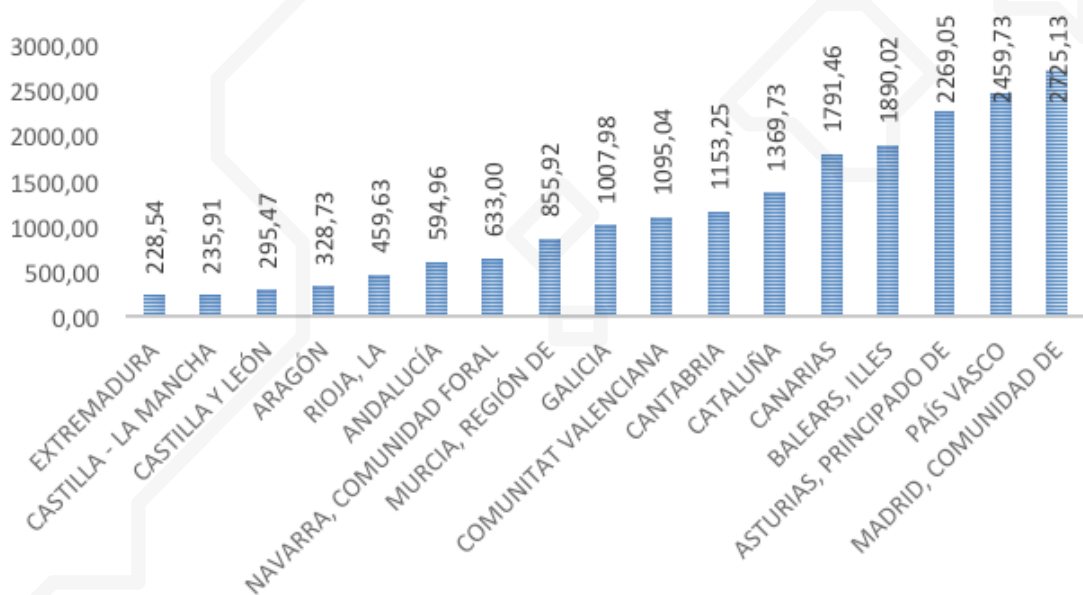
Figura 20. Emisiones de GEI por Millones de € por Comunidad Autónoma en 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y MITECO, 2020.

Sin embargo, si analizamos cuales son las emisiones en función de la superficie de cada Comunidad autónoma, aquellas como Extremadura, Castilla y León o Castilla-La Mancha, son las que menos emisiones por km² presentan, lo cual le confiere una gran capacidad de absorción que habrá que considerar y potenciar en políticas de adaptación.

Figura 21. Emisiones de GEI por Km² por Comunidad autónoma en 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y MITECO, 2020.

En definitiva, el análisis realizado a través de estos indicadores, en esencia nos indica la necesidad de realizar un análisis en mayor profundidad del tejido productivo a fin de determinar el grado de vulnerabilidad y las oportunidades de desarrollo, teniendo en cuenta también los impactos físicos anteriormente definidos.

Intensidad hídrica de la economía

Ya apuntamos en apartados anteriores la variación estimada de las precipitaciones para el presente siglo, por lo que es importante analizar ahora cual es la Intensidad hídrica en la Economía (m^3 / PIB) y ver en conjunto si existen diferencias en cuanto a la vulnerabilidad en cada una de las CCAA.

Tabla 6. Intensidad hídrica en la Economía (m^3 /PIB) en las CCAA 2018.

	Agua distribuida. Hogares (2016 último dato disponible)	Agua distribuida. Sectores económicos (2016 último dato disponible)	Agua para Consumo municipal (2016 último dato disponible)	Uso del agua en la agricultura (2018 último dato disponible)	Consumo total de Agua (miles de m^3)	PIB (miles de €)	Intensidad hídrica en la Economía ($l/€$)
Extremadura	50.996	11.144	11.039	1.777.957	1.851.136	20.027.844	92,43
Aragón	65.776	27.866	9.143	2.072.461	2.175.246	37.038.245	58,73
Castilla y León	135.634	40.294	16.287	2.226.904	2.419.119	57.925.506	41,76
Castilla - La Mancha	95.378	31.402	23.119	1.523.746	1.673.645	41.345.273	40,48
Andalucía	395.574	98.120	47.100	4.175.562	4.716.356	160.621.816	29,36
Navarra, Comunidad Foral de	25.986	14.822	8.687	435.073	484.568	20.282.492	23,89
Rioja, La	13.074	5.650	2.449	156.855	178.028	8.513.225	20,91
Murcia, Región de	70.513	24.450	9.010	500.569	604.542	31.458.367	19,22
País Valencià	292.572	44.401	31.979	1.337.413	1.706.365	110.978.859	15,38
Catalunya	344.628	85.764	35.042	1.005.576	1.471.010	228.682.146	6,43
Asturias, Principado de	56.898	20.631	6.204		83.733	23.340.464	3,59
Canarias	117.518	28.386	11.606		157.510	45.719.556	3,45
Cantabria	32.789	11.392	1.301		45.482	13.801.403	3,30
Galicia	136.274	39.474	12.152		187.900	62.570.300	3,00
Balears, Illes	55.955	32.426	5.854		94.235	32.542.053	2,90
Euskadi	88.622	38.287	9.578		136.487	72.169.909	1,89
Madrid, Comunidad de	312.768	77.304	27.950		418.022	230.794.788	1,81
Total Nacional	2.297.352	632.504	270.054	15.494.642	18.694.552	1.202.193.000	15,55

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla expuesta, las CCAA de Extremadura, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Andalucía, Navarra, La Rioja y Murcia son las que presentan una mayor intensidad hídrica de la economía coincidiendo con las CCAA con una mayor proporción de la Agricultura a su PIB.

Atendiendo a los escenarios de precipitación y temperatura anteriormente expuestos se refuerza que las CCAA de Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia son

las que presentan una mayor vulnerabilidad. Aunque en relación con el empleo el impacto esperado es discreto.

Las demandas de agua han crecido mucho en España y ello no ha ido acompañado de una política del agua que prevea con tiempo suficiente dichas modificaciones. El resultado es que el territorio español tiene más riesgo de sequía ahora que hace veinte o treinta años, debido a que las necesidades son mayores y los recursos naturales no han aumentado.

A lo que hay que añadir, atendiendo al informe PESETA, que en el sector agrícola es altamente probable que disminuyan los rendimientos de los cereales. Además, la prospectiva del impacto del cambio climático sobre cultivos emblemáticos para España como cítricos, vides y olivos es preocupante. El sector vitivinícola será uno de los más afectados por el cambio climático. Se producirá una severa alteración en la distribución geográfica de las variedades de uva que reducirá el valor de los productos vitivinícolas en España (Benjamín Van Doorslaer, Peter Witzke, Ingo Huck, Franz Weiss, Thomas Fellmann, Guna Salputra, Torbjörn Jansson, Dusan Drabik, Adrian Leip, 2018). En la ganadería se espera un aumento de vectores infecciosos que junto con el incremento de las olas de calor provocarán disminución de la productividad (Pérez Domínguez, I. and Fellmann, T, 2018) y en el ámbito forestal se espera un incremento del riesgo de incendios forestales provocando significativos daños ecológicos y socioeconómicos (Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014). Con todo ello se refuerza la idea de la necesidad de articular planes y proyectos específicos de resiliencia del sector en estas CCAA.

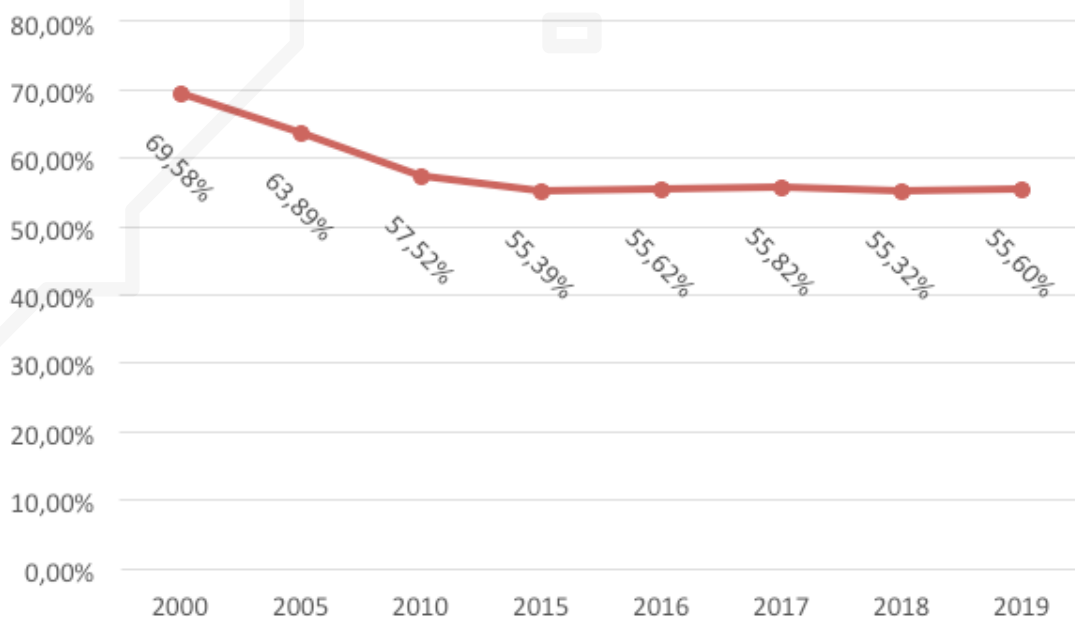
Distribución geográfica de las actividades de adaptación

Para la estimación del porcentaje de PIB correspondiente a los sectores más directamente ligados a la adaptación y ante la imposibilidad de obtener los datos de PIB discriminados por CNAES, se han considerado los siguientes epígrafes:

- ✦ Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
- ✦ B_E. Industrias extractivas, industria manufacturera, suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación.
- ✦ C. - Industria manufacturera.
- ✦ F. Construcción.
- ✦ G_I. Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas, transporte y almacenamiento, hostelería.

Según los datos publicados por el INE, de forma global, estas actividades representan el 55.6% del total del PIB español habiendo tenido un descenso desde el año 2000 de 14 puntos porcentuales tal y como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 22. Evolución del porcentaje del total de los sectores ligados a la adaptación sobre el total del PIB.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, 2020.

Este descenso se ha producido como consecuencia de la terciarización de la economía española de manera que los sectores agrícola e industrial han ido perdiendo peso en el PIB representando en conjunto menos que el sector turístico.

Esta primera visión puede interpretarse como una menor vulnerabilidad del sistema productivo a medida que ha ido terciarizándose dado que el impacto y la adaptación de sectores como el turismo identifican fundamentalmente (a excepción del turismo de invierno ligado a la práctica del esquí) con un cambio de los periodos vacacionales. E incluso para las regiones del interior es una oportunidad para el desarrollo del sector. Pero más allá de esta primera falsa impresión que tendremos oportunidad de debatir en el momento en que se pongan en juego otras variables como el acceso al agua, es importante determinar cómo se ha producido esta evolución en las distintas CCAA, a fin de poder determinar si existe alguna en la que en función de cómo se distribuya su PIB sea especialmente vulnerable.

Tal como se puede apreciar en la siguiente gráfica, y de acuerdo con la distribución del PIB regional, las CCAA de Canarias y Illes Balears, resulta especialmente sensibles dado su alta dependencia del sector turístico, aunque tal como hemos dicho el mayor impacto previsto para este sector es el desplazamiento temporal y estacional, por lo que las medidas de adaptación en estas dos comunidades podrán ser planificadas con mayor facilidad que en aquellas otras comunidades como la Castilla-La Mancha o Castilla y León en donde gran parte del PIB se encuentra asociado al sector agrícola y ganadero. En estas dos CCAA serán necesari-

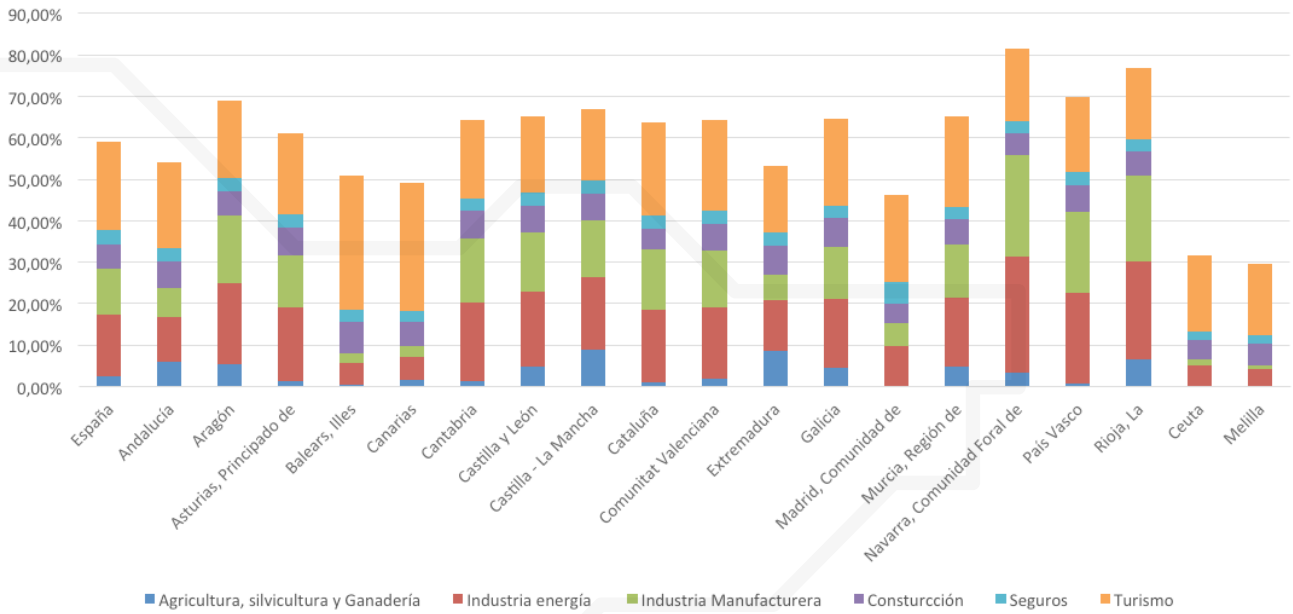
as tanto medidas de adaptación como el desarrollo de nuevos sectores, a ser posible ligados al desarrollo de una industria agroalimentaria y sostenible.

En definitiva, lo que muestra este gráfico es que aquellas comunidades en donde exista un mayor peso de la agricultura y de la industria energética serán más vulnerables y necesitarán el desarrollo de planes específicos de adaptación.

No debemos olvidar que nos enfrentaremos a un verdadero reto para hacer frente a la demanda de agua. La escasez estimada producto del incremento de la temperatura provocará impactos tanto en la generación de energía hidroeléctrica como en la capacidad de enfriamiento para la generación térmica. El aumento de la temperatura provocará una disminución de las necesidades de calefacción y un aumento de la demanda de refrigeración. Aunque se espera que afecte especialmente a la producción de energía hidroeléctrica, también afectará a la producción de energía eólica antes de 2050.

Por otro lado, los resultados del análisis de la distribución del PIB intensifican la vulnerabilidad que se apuntaba anteriormente con la descripción de las centrales térmicas y las cuencas mineras para el principado de Asturias y para Castilla y León. Otra de las Comunidades Autónomas a destacar por su grado de vulnerabilidad es La Rioja. Esta comunidad, además de tener un porcentaje elevado de su PIB ligado a la agricultura (sector especialmente sensible) tiene gran cantidad de industria agroalimentaria en el territorio, al igual que le ocurre a la Región de Murcia, lo que acentúa su vulnerabilidad.

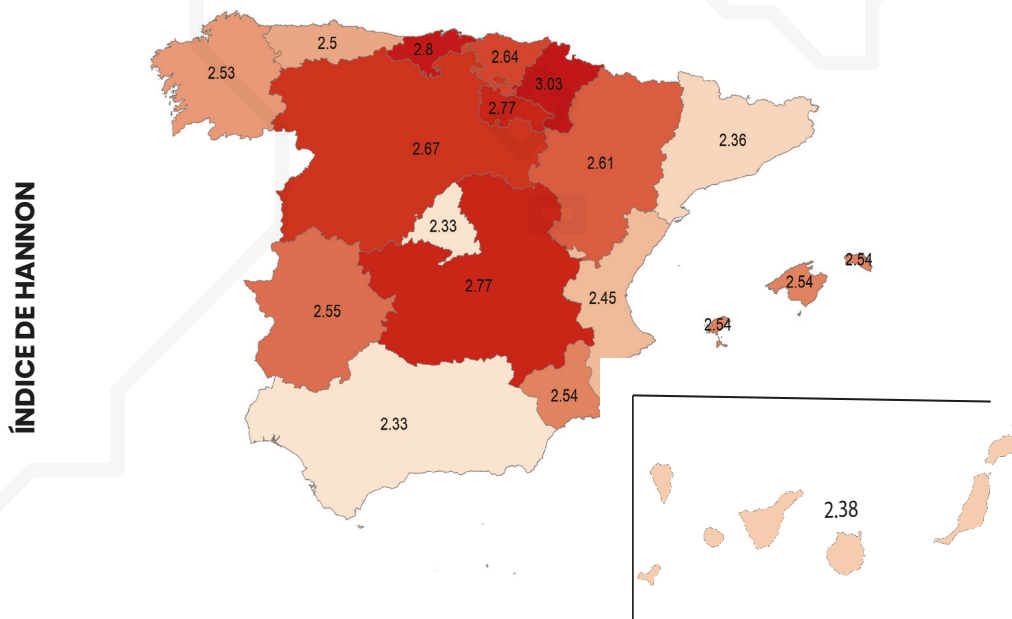
Figura 23. Participación de los principales sectores ligados a la adaptación sobre el total del PIB en las CCAA.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, 2020.

No obstante, es interesante analizar la diversificación económica de las CCAA aplicando el Índice de Shannon. Este índice se calcula a partir de los datos del INE en cuanto al número de empresas en relación con las actividades ligadas a la adaptación. De forma que se determina la cantidad de actividades ligadas a la adaptación en relación con el total de las actividades, lo cual será indicativo de la mayor o menor vulnerabilidad de la CCAA.

Mapa 12. Índice de Shannon. Diversidad de las actividades ligadas a la adaptación 2020.⁴



Fuente: Elaboración propia.

⁴ El valor normal del índice de Shannon se sitúa ente 2 y 3, valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos, a excepción de Navarra, todas las comunidades presentan una diversidad por debajo de 3 (media) en actividades ligadas a la adaptación. Navarra, por tanto, es la que presenta la diversidad más alta, mientras que Ceuta es quien presenta una menor diversidad.

Más allá del índice de Shannon, resulta importante indicar las principales actividades ligadas a la adaptación en cada una de las comunidades y que, por lo tanto, deberían ser objeto de especial aplicación de planes y políticas. En la siguiente tabla se exponen las actividades en cada CCAA en función del número de empresas. Tal como se puede observar, la mayoría de las empresas se agrupan en los siguientes cuatro sectores:

- ✗ Construcción de edificios.
- ✗ Actividades de construcción especializada.
- ✗ Transporte terrestre y por tubería.
- ✗ Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos.

Variando el quinto sector más representativo en función de la CCAA.

Tabla 7. Principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020.

	Principales Actividades ligadas a la adaptación por CCAA	Nº de Empresas las 5 principales actividades de adaptación	% sobre el total del CNAE
Andalucía	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	101.653	19,14%
Aragón	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	20.235	22,31%
Asturias, Principado de	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia.	14.853	21,70%
Baleares, Illes	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia.	25.152	25,15%
Canarias	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia.	30.753	20,13%
Cantabria	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Hoteles y alojamientos similares.	9.089	23,38%
Castilla y León	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	37.631	23,49%

Castilla – La Mancha	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	31.967	24,84%
Catalunya	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial.	133.559	21,20%
País Valencià	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria del cuero y del calzado.	71.711	19,35%
Extremadura	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	14.127	20,98%
Galicia	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	44.753	22,62%
Madrid, Comunidad de	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial.	110.217	19,97%
Murcia, Región de	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	19.970	20,64%
Navarra, Comunidad Foral de	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado.	11.650	26,22%
Euskadi	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial.	35.319	24,69%
Rioja, La	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Fabricación de Bebidas.	4.571	20,14%
Ceuta	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Almacenamiento y actividades anexas al transporte.	603	15,68%
Melilla	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Almacenamiento y actividades anexas al transporte.	982	18,76%
Total Nacional	Construcción de edificios, Actividades de construcción especializada, Transporte terrestre y por tubería, Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos, Industria de la Alimentación.	709.086	20,83%

Fuente: Elaboración propia.

Impactos físicos en la economía

El aumento de las temperaturas y la variación en el régimen de lluvias, tienen un impacto directo sobre las actividades económicas y el desarrollo de cada una de las regiones. Los impactos sobre la agricultura seguirán una tendencia creciente en el futuro, afectando de forma cada vez más notable al rendimiento de las diferentes producciones agrícolas.

Los principales impactos identificados según las diferentes regiones se exponen la siguiente tabla:

Tabla 8. Afección regional en la agricultura de impactos ligados al cambio climático.

Impacto	Causa	Región principalmente afectada
Daños y pérdidas en cosechas	Incremento de la demanda y disminución del recurso agua.	Andalucía, Meseta Central, Región Mediterránea y Canarias
Disminución de la productividad en secano	Aumento de la temperatura, de la demanda evapotranspirativa, del estrés térmico y las sequías.	Todo el territorio
Daños a cultivos y pérdidas de cosechas	Aumento de lluvias torrenciales en número, frecuencia e intensidad.	Andalucía Occidental, Cornisa Cantábrica, Región Mediterránea, Canarias y determinadas zonas del interior
Cultivos de secano	Variabilidad de las precipitaciones y aumento de episodios climáticos extremos.	Andalucía y Meseta Central
Dificultad en la planificación de los cultivos	Mayor frecuencia e intensidad de años extremos.	Todo el territorio
Cambio en los patrones de las plagas y las enfermedades	Cambio en el régimen de temperaturas y precipitación.	Todo el territorio
Erosión de la tierra y degradación del suelo	Mayor torrencialidad de las precipitaciones y aumento de episodios de lluvias intensas.	Andalucía, Región Mediterránea, Canarias y Meseta Central
Vulnerabilidad del regadío por salinización	Intrusiones agua marina en acuíferos por aumento del nivel del mar.	Zonas costeras de Andalucía, Levante, Catalunya y Canarias
Cambio en la localización de las zonas aptas de cultivos	Aumento de las temperaturas.	Andalucía y Meseta Central
Aumento y disminución de la competitividad entre zonas en las que se practica la agricultura	Desplazamiento de las zonas potenciales para determinados cultivos.	Andalucía y Meseta Central
Afección al sector del seguro agrario	Aumento del número e intensidad de los eventos climáticos extremos.	Todo el territorio
Reducción del área cultivable	Inundación de tierras por aumento del nivel del mar.	Áreas costeras, marismas y Deltas
Aumento de la superficie apta cultivable	Reducción del número y la frecuencia de episodios de heladas.	Todo el territorio
Daños a cultivos y pérdida de cosechas	Aumento de la frecuencia, persistencia e intensidad de las olas de calor	Zona interior de Andalucía, Extremadura y Meseta Central principalmente
Variabilidad e inestabilidad en la producción derivada de la agricultura	Oscilación de las condiciones del clima y mayor variabilidad de temperaturas y precipitaciones.	Todo el territorio

Fuente: MITECO



En cuanto a los efectos potenciales sobre las producciones ganaderas, al igual que en la producción agrícola, se producirán con mayor severidad en diferentes regiones de España, identificándose como las regiones especialmente vulnerables las siguientes:

Tabla 9. Afección regional en la ganadería de los impactos ligados al cambio climático.

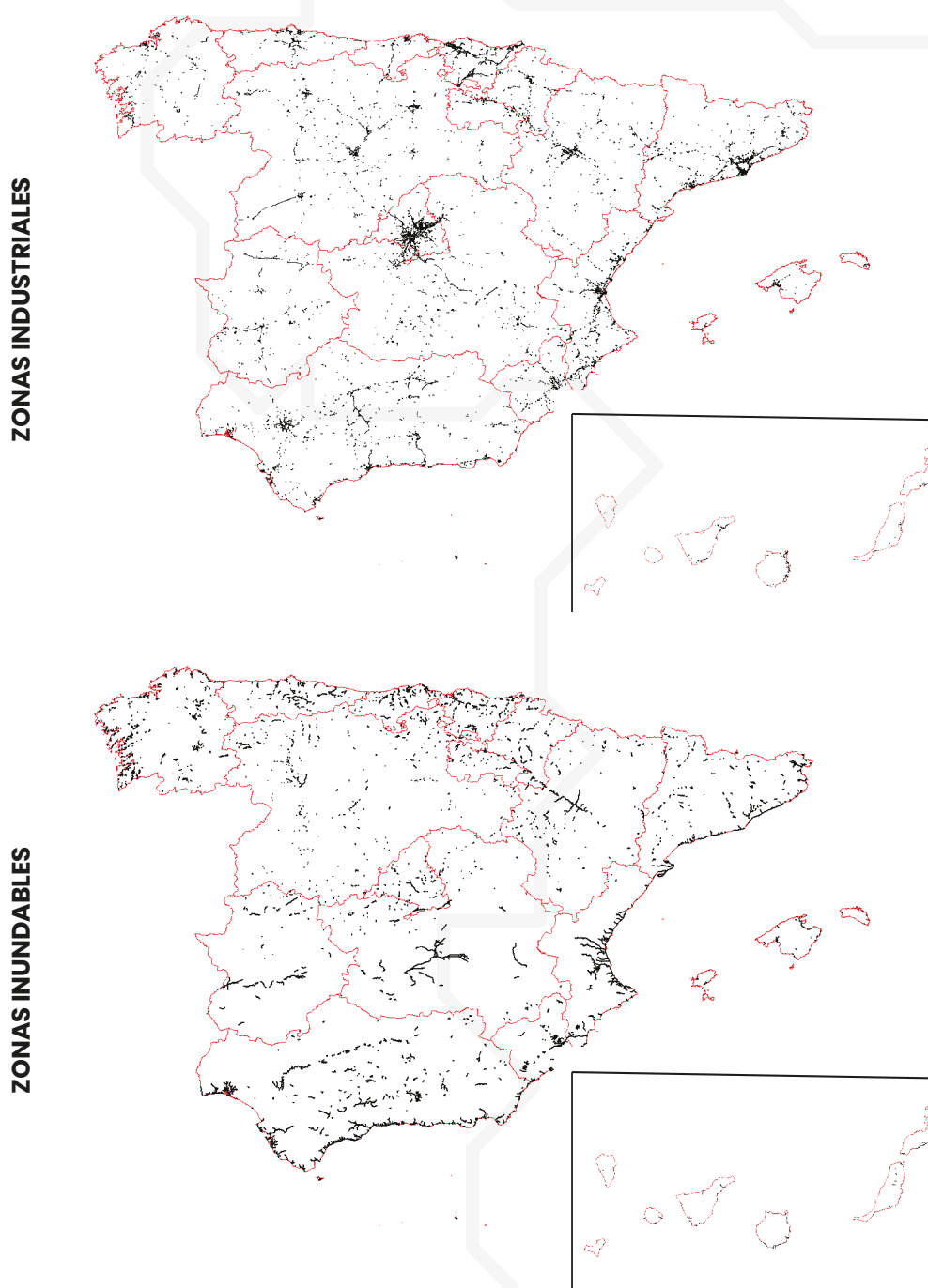
Región especialmente vulnerable	Impacto/s Identificado
Andalucía	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Afección al ganado por estrés térmico y reducción de la disponibilidad de recursos hídricos ✘ Reducción de la disponibilidad de pastos ✘ Aumento de los costes de producción
Canarias	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Reducción de la disponibilidad de pastos
Meseta Central	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Afección al ganado por estrés térmico y reducción de la disponibilidad de recursos hídricos ✘ Reducción de la disponibilidad de pastos ✘ Aumento de los costes de producción
Región Mediterránea	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Aumento de los costes de producción
Cornisa Cantábrica	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Reducción de la disponibilidad de pastos
Todo el territorio	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Merma de la producción ganadera ✘ Afección al sector del seguro ganadero ✘ Reducción de la diversidad de especies ganaderas ✘ Cambio en los patrones de las plagas y las enfermedades

Fuente: MITECO, 2020.

Desde mediados del siglo XX se ha asistido a otro fenómeno interesante en relación con la localización de las áreas vulnerables en España: la “litoralización”. Dentro de los escenarios urbanos el desarrollo de actividades relacionadas con el ocio y el turismo en áreas litorales ha situado en estos espacios un foco principal de vulnerabilidad.

Muchos impactos en la sociedad y el medio ambiente estarán relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos que se prevé aumenten considerablemente, afectando a las infraestructuras de transporte y otras infraestructuras situadas en las llanuras de inundación de los ríos y cerca del mar. A fin de ver identificar este riesgo en cada una de las CCAA es importante mostrar la ubicación de los polígonos industriales y ver como estos pueden verse afectados en función del riesgo de inundación. La superposición de estos dos mapas nos ofrece una primera visión de las regiones especialmente vulnerables en cada CCAA producto de fenómenos climáticos extremos.

Figura 24. Vulnerabilidad de los núcleos industriales frente al cambio climático.



Fuente: Corine Land Cover.

Más allá de las zonas de riesgo por inundación fluvial, existe también el riesgo de inundación costera. Un riesgo que puede afectar tanto a actividades agrícolas (como en el Delta del Ebro), como actividades industriales (Polo químico de Huelva) o urbanas (La Manga del Mar Menor).

En resumen, de acuerdo con los riesgos expuestos a lo largo del documento, se pueden identificar uno o varios peligros naturales con incidencia sobre la población, las actividades económicas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Riesgo principal identificado en las distintas regiones de España.

Área geográfica	Riesgo principal identificado
Sureste peninsular	Sequía, inundaciones, sismicidad
Litoral Cantábrico	Temporales de viento y lluvia
Montaña Cantábrica	Nevadas intensas
Meseta Central	Heladas, nieblas, granizo
Sistema central	Nevadas, tormentas, sequías
Tierras extremeñas	Inundaciones y sequías
Catalunya	Inundaciones y sequías
Canarias	Temporales de Canarias, vulcanismo
Andalucía Oriental	Inundaciones, sismicidad
Andalucía Occidental (Atlántica)	Temporales del suroeste (lluvia, viento)
Valle del Ebro (sector central y desembocadura)	Inundaciones, viento fuerte, nieblas
Alto Ebro	Inundaciones, tormentas de granizo
Euskadi	Inundaciones, viento fuerte, sequías
Fachada Levantina	Inundaciones y sequías
Illes Balears	Inundaciones
Pirineos	Nevadas, aludes, tormentas
Montaña Ibérica	Tormentas

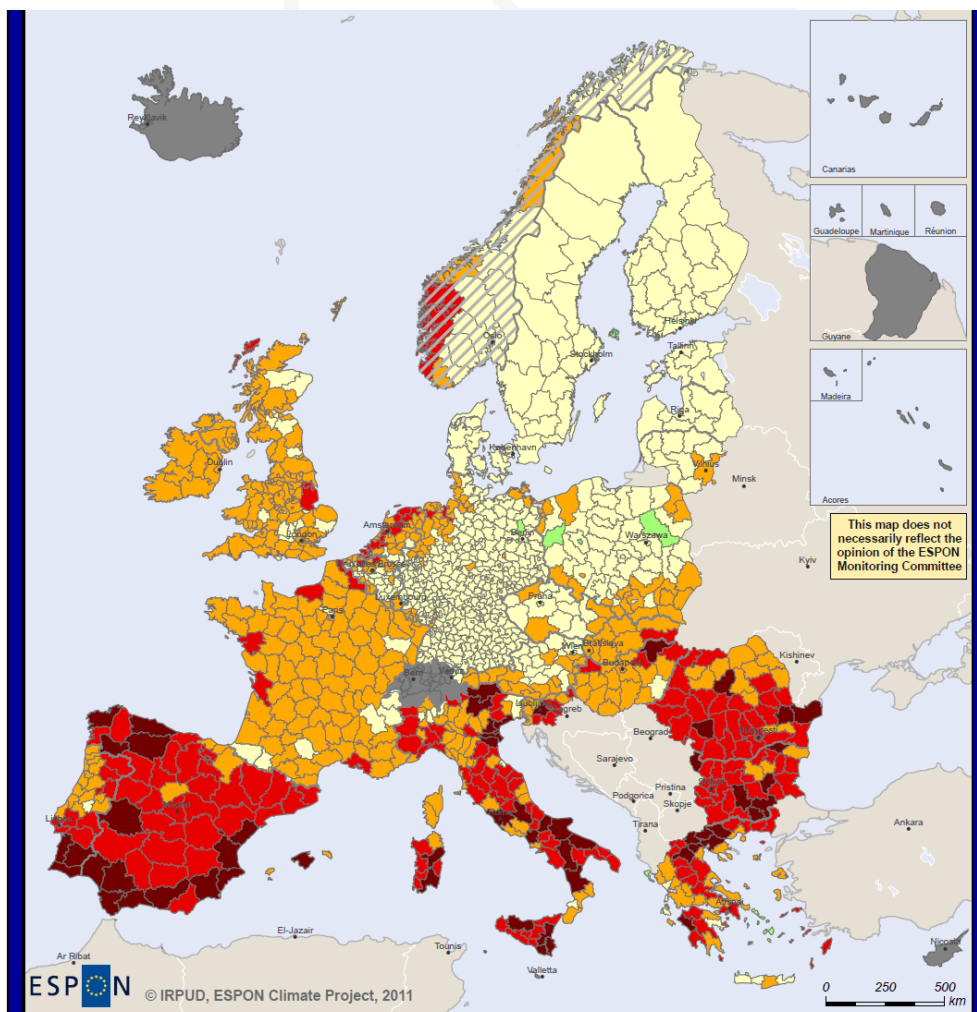
Fuente: MITECO.

Las regiones particularmente afectadas se encuentran principalmente en el sur debido a las grandes aglomeraciones y los centros turísticos de verano a lo largo de las costas. La capacidad de adaptación de las regiones muestra un patrón similar, aunque invertido. Las regiones del norte tienen una mayor capacidad de adaptación al cambio climático que las regiones del sur. Sin embargo, en general, las regiones con concentraciones de población, actividades económicas y de investigación tienen mayores capacidades de adaptación que las regiones más rurales.

En este sentido, el mapa realizado por la Red Europea de Observación para el Desarrollo Territorial y la Cohesión (ESPON) que muestra la vulnerabilidad potencial al cambio climático en Europa, refleja como en España se esperan impactos negativos de medianos a altos con una capacidad de adaptación media baja, lo que resulta en niveles de vulnerabilidad de medios a altos. Tal como se aprecia en el mapa realizado por ESPON, las CCAA con mayor vulnerabilidad al cambio climático coinciden con el análisis en función de las actividades económicas realizado en este estudio. Determinando que las CCAA con mayor vulnerabilidad son Extremadura, Murcia, Andalucía, País Valencià, Asturias y Illes Balears. A estas tendremos que añadir Canarias, que, si bien no aparece en el Mapa de ESPON, en nuestro análisis si se identifica como una de las regiones con mayor vulnerabilidad.

Por otro lado, tal como se puede apreciar en el mapa, la evaluación realizada por ESPON indica que el cambio climático profundizaría los desequilibrios socioeconómicos, siendo el Sur de Europa la región económicamente más vulnerable al cambio climático.

Mapa 13. Territorios vulnerables al cambio climático en Europa.



Origin of data: see data sources of the individual impact and adaptive capacity dimensions

Potential vulnerability to climate change

- highest negative impact (0.5 - 1.0)
- medium negative impact (0.3 - <0.5)
- low negative impact (0.1 - <0.3)
- no/marginal impact (>-0.1 - <0.1)
- low positive impact (-0.1 - -0.25)
- no data*
- reduced data*

Vulnerability calculated as the combination of regional potential impacts of climate change and regional capacity to adapt to climate change.

The potential impacts were calculated as a combination of regional exposure to climate change (difference between 1961-1990 and 2071-2100 climate projections of eight climatic variables of the CCLM model for the IPCC SRES A1B scenario as well as resulting inundation depth changes for a 100 year return flood event based on river flooding projections of the LISFLOOD model and coastal storm surge height projections of the DIVA model adjusted with a 1 m sea level rise) and most recent data on the weighted dimensions of physical, economic, social, environmental and cultural sensitivity to climate change. Adaptive capacity was calculated as a weighted combination of most recent data on economic, infrastructural, technological and institutional capacity as well as knowledge and awareness of climate change.

Fuente: ESPON, 2016.

Vulnerabilidad y gobernanza

Otro de los factores a tener en cuenta, en cuanto a la vulnerabilidad de las CCAA en la adaptación al cambio climático, es la existencia de planes y programas de adaptación. En primer lugar, encontramos que no todas la CCAA presentan estrategias, planes o programas generales de cambio climático y son muy pocas las que presentan programas específicos de adaptación. Según la información publicada la Plataforma Adptecca del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), las CCAA de Aragón, Cantabria, País Valencià, Navarra, Euskadi presentan planes actualizados a 2030. El resto o bien finalizaron en 2020 sin que se tenga noticia de la aprobación de nuevos planes, o se encuentran en fase de revisión. Únicamente en Galicia no se ha podido identificar ningún plan o programa específico de Cambio Climático a nivel regional, sin embargo, como veremos más adelante, es la Comunidad en donde más municipios presentan planes de adaptación al cambio climático.

Tabla 11. Marco legal y estratégico de adaptación al cambio climático en las CCAA.

	Marco legal/Estrategia vigente
Andalucía	Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Adaptación. En elaboración.
Aragón	La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030 (EACC 2030). Aprobado el 3 de diciembre de 2019.
Asturias, Principado de	Programa sobre Adaptación al Cambio Climático en la Costa del Principado de Asturias. Pendiente de aprobación.
Baleares, Illes	Estrategia Balear de Lucha Contra el Cambio Climático 2013-2020. Aprobado el 8/04/2013.
Canarias	Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático. Aprobado el 17 de marzo de 2009.
Cantabria	Estrategia de Acción frente al Cambio Climático en Cantabria 2018 - 2030. Pendiente de aprobación.
Castilla y León	Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020. Plan de Actuaciones Transversales. Programa 4. Adaptación al Cambio Climático. Aprobado el 26 de noviembre de 2009.
Castilla - La Mancha	Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático 2010-2012-2020 (ERMACC). Aprobada el 29 de marzo de 2011.
Catalunya	Programa Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020 (ESCACC). Aprobado el 13 de noviembre de 2012.
País Valencià	Estrategia Valenciana de Cambio Climático y Energía. Horizonte 2030. Pendiente de aprobación.
Extremadura	Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020. Aprobada el 7 de enero de 2014.
Galicia	No se ha identificado estrategia específica de Cambio Climático.
Madrid, Comunidad de	Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ (2013-2020). Aprobado el 3 de abril de 2014.
Murcia, Región de	Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia. Pendiente de aprobación.
Navarra, Comunidad Foral de	Hoja de ruta de Cambio Climático 2020-2030-2050. Aprobada el 24 de enero de 2018.
Euskadi	Estrategia Klima 2050. Aprobada el 2 de junio de 2015.
Rioja, La	Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático. Actualmente en periodo de revisión.

Fuente: Elaboración propia a partir de ADAPTECCA.

Además de la planificación regional, a nivel de adaptación es importante que existan planes específicos a nivel local. Para realizar este análisis nos basaremos en los datos de la Red de Ciudades por el Clima y del Pacto de los Alcaldes de la UE.

La Red Española de Ciudades por el Clima es la Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) formada por los Gobiernos Locales que están integrando en sus políticas la protección del clima. Actualmente, en los Gobiernos Locales de la Red reside más del 50% de la población española. Desde su constitución, el 1 de junio de 2005, la Red coordina e impulsa las políticas locales de lucha contra el cambio climático de las ciudades y pueblos españoles, con el apoyo de la Oficina Española de Cambio Climático.

Entre otras conclusiones, el último Informe de la Red pone de manifiesto que el 77% de los municipios que la componen han incorporado tecnología renovable en dependencias municipales y más del 50% han realizado inversiones en medidas de eficiencia energética. Además, el 70% han implementado un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Por último, se pone de manifiesto que los municipios de la Red han reducido sus emisiones casi un 23% en diez años.

Teniendo en cuenta estos datos, aquellas CCAA que presenten un mayor número de municipios en la Red estarán más preparadas para afrontar los efectos del cambio climático y, por tanto, mejor adaptadas.

Globalmente la Red incluye a 344 municipios (4% del total de los 8.131 municipios que tiene España en su conjunto) siendo Andalucía, País Valencià y la Comunidad de Madrid las regiones que más municipios integran la Red, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12. Municipios integrantes de la Red de ciudades por el clima por CCAA.

	Municipios Adheridos	Población agrupada	% Municipios en la Red	% Población con en la Red
Galicia	25	950.557	8%	35%
Catalunya	25	3.567.112	3%	46%
País Valencià	47	2.830.787	9%	56%
Balears, Illes	10	698.458	15%	60%
Canarias	18	1.215.722	20%	56%
Extremadura	7	183.497	2%	17%
Andalucía	98	5.065.473	12%	60%
Murcia, Región de	13	905.274	29%	60%
Cantabria	5	243.492	5%	42%
Euskadi	2	438.350	1%	20%
Navarra, Comunidad Foral de	1	198.000	0%	30%
Madrid, Comunidad de	30	5.418.572	17%	80%
Castilla y León	29	1.170.159	1%	49%
Castilla - La Mancha	16	749.770	2%	37%
Asturias, Principado de	7	555.366	9%	55%
Rioja, La	3	179.057	2%	56%
Aragón	7	811.208	1%	61%
Ceuta	1	84.202	100%	100%
Melilla	0	0	0%	0%
Total España	344	25.265.056	4%	53%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Red.

Que un municipio pertenezca a la Red es indicativo de que existe una sensibilidad y planificación específica en materia de cambio climático, pero no nos indica la existencia de planes concretos de adaptación. Para obtener este dato hay que analizar la Red Europea del Pacto de los Alcaldes, en donde si podremos observar los municipios que han presentado y tienen en funcionamiento un plan definido en materia de adaptación.

Los compromisos para los firmantes del Pacto están ligados al marco político de la UE en materia de clima y energía, así como la Estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático. Los firmantes se comprometen a adoptar un enfoque integrado de mitigación y adaptación. En los primeros dos años de su adhesión, los municipios deben preparar, un Plan de Acción Climático y la Energía Sostenible con los objetivos de reducir las emisiones y aumentar la resiliencia al cambio climático.

En España 460 municipios presentan un Plan de Adaptación al Cambio Climático y aunque en porcentaje es similar al número de municipios de la Red de Ciudades por el Clima, tan solo engloba un 23,38% de la población española.

Galicia destaca como región con mayor cobertura de planes de acción alcanzando un 58% de los municipios y un 56% de la población gallega. Le sigue Illes Balears en donde un 42% de sus municipios presentan planes de acción y, en tercer lugar, pero muy alejado se encuentra la Región de Murcia con un 20%.

Tabla 13. Municipios integrantes del Pacto de los Alcaldes con planes de adaptación por CCAA.

	Municipios con Planes de Adaptación	Población Con Planes de Adaptación	% Municipios con Planes de Adaptación	% Población con Planes de Adaptación
Galicia	182	1.524.404	58,15%	56,42%
Catalunya	105	2.952.950	11,09%	37,95%
País Valencià	81	1.943.007	14,94%	38,42%
Balears, Illes	29	750.077	41,79%	63,99%
Canarias	15	521.235	17,05%	23,95%
Extremadura	14	68.583	3,61%	6,45%
Andalucía	13	1.225.959	1,66%	14,48%
Murcia, Región de	9	959.131	20,00%	63,47%
Cantabria	5	26.466	4,90%	4,54%
Euskadi	3	791.690	1,20%	119,74%
Navarra, Comunidad Foral de	1	198.000	0,37%	29,95%
Madrid, Comunidad de	1	47.037	0,56%	0,69%
Castilla y León	1	2.356	0,04%	0,12%
Castilla - La Mancha	1	84.000	0,11%	8,25%
Asturias, Principado de	0	0	0,00%	0,00%
Rioja, La	0	0	0,00%	0,00%
Aragón	0	0	0,00%	0,00%
Ceuta	0	0	0,00%	0,00%
Melilla	0	0	0,00%	0,00%
Total España	460	11.094.895	5,65%	23,38%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Pacto de los Alcaldes.

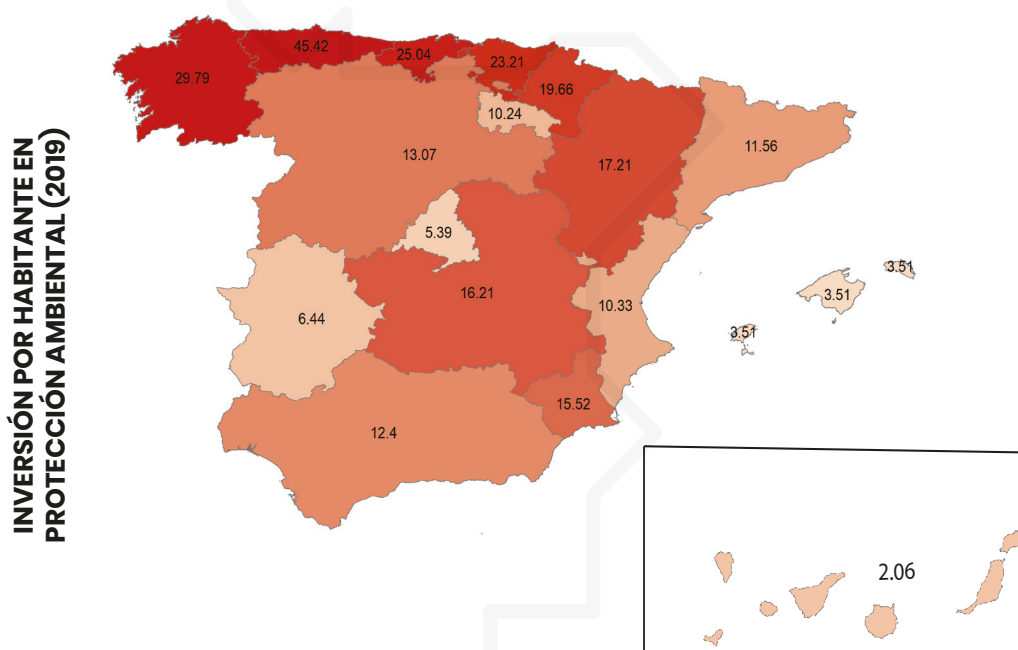
Este hecho refuerza la necesidad de implantar estrategias de adaptación con un enfoque territorial diferenciado, especialmente para las regiones las regiones costeras con alta concentración de población y alta dependencia del turismo de verano, los espacios insulares, las regiones de montaña con alta dependencia del turismo de invierno y verano, y las aglomeraciones urbanas con alta densidad de población. La puesta en marcha de una planificación de este tipo contribuirá a que surjan nuevas oportunidades de desarrollo económico para lo que se deberán tener en cuenta las opciones socioeconómicas de los diferentes territorios a fin de capitalizar las condiciones climáticas cambiantes. En este sentido es imprescindible contar con los actores regionales y locales a fin de identificar a pequeña escala las oportunidades de adaptación que presenten.

Teniendo en cuenta esta variable de gobernanza junto con todo lo expuesto en apartados anteriores, podemos decir que las CCAA con mayor vulnerabilidad son Extremadura, Castilla León, Castilla-La Mancha, País Valencià, Asturias, Illes Balears y Canarias.

Finalmente añadir, que una de las variables que más contribuyen al desarrollo e implantación de medidas de adaptación están ligadas a la gobernanza. En este sentido, podemos estimar que aquellas CCAA en las que existe una mayor inversión en protección ambiental, es más factible que desarrollen medidas de adaptación.

En este sentido encontramos que la media nacional de inversión en protección ambiental tan solo alcanza los 27,45 € por habitante y la Comunidad Autónoma que más invierte es Asturias con 45,41€/habitante. En el lado opuesto, Madrid, Canarias y Illes Balears se encuentran por debajo de los 5€/habitante de inversión en protección ambiental.

Mapa 14. Inversión por habitante en protección ambiental (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Concluir indicando que los resultados expuestos deben verse como un escenario de vulnerabilidad, que muestra cómo puede ser el futuro a raíz del cambio climático según el conocimiento actual, y no como un pronóstico claro.

Oportunidades

Las oportunidades laborales de la adaptación al Cambio Climático se encuentran integradas por un conjunto de actividades muy heterogéneas y diversas. Mientras algunas de estas actividades buscan simplemente corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos en el medio ambiente, otras tratan de transformar la producción de bienes y servicios dentro de un nuevo paradigma a través de la oferta de nuevos productos respetuosos con el medio ambiente y la ecoeficiencia (caso de la agricultura y de la ganadería ecológicas, por ejemplo).

El desarrollo de todas estas actividades tendrá un notable impacto en el mercado de trabajo, bien a través de la generación de nuevos yacimientos

de empleo o bien mediante la transformación de puestos de trabajo a través de procesos de recualificación, formación y adaptación a las nuevas líneas de trabajo de las empresas y organizaciones.

A continuación, se expone un breve análisis de las principales oportunidades de generación de empleo ligado a los impactos y la adaptación del cambio climático en España.

Es importante señalar que cuando se preguntó, en la fase de entrevistas de este estudio, sobre las oportunidades empresariales en España que la adaptación al cambio climático creará, alguno de los entrevistados consideró que no creará oportunidades, pero la mayoría piensa que sí. En esta línea, se apunta que según el estudio realizado por Pacto

Mundial NNUU, el 67% de los empresarios mundiales ya percibe el cambio climático como una oportunidad de negocio y el 70% de ellos considera que creará oportunidades de negocio en sus compañías.

La mayoría de los entrevistados considera que la Adaptación al Cambio climático puede generar grandes oportunidades de negocio. Ya sea por la adaptación de sectores y porque van a hacer falta nuevas profesiones o actividades para abordar la transición, así como empresas innovadoras en materia de cambio climático. Se van introduciendo nuevas normas ambientales y habrá que adaptar los productos, servicios y procesos de producción a dichas normas, lo que generará una demanda de trabajadores.

Sin duda la adaptación al cambio climático ofrece nuevas oportunidades de negocio relacionadas con las necesidades de adaptación a todo este proceso de transición, tanto energética como de economía circular, asociado al fomento de las renovables, reparaciones, readaptación de instalaciones, tecnología de optimización procesos productivos, viviendas, confort, edificación, sector servicios...etc.

Los entrevistados coinciden en su mayoría en que las empresas españolas están bien posicionadas para aprovechar las oportunidades en mitigación y adaptación al cambio climático, puesto que España ha apostado estratégicamente por algunos de los sectores más vinculados al cambio climático (transporte, agua, energía e ingeniería y consultoría asociadas a los anteriores). Además, hay que tener en cuenta que la modificación de los hábitos de consumo también dará lugar a la aparición de nuevas necesidades que generarán oportunidades de nuevos productos, servicios y/o negocios. España puede convertirse en una potencia verde, el éxito o el fracaso dependerá de cómo se lleve a cabo.

Todo hacía inclinarse hacia una respuesta contundentemente afirmativa, pero con el nuevo escenario creado por la pandemia se han desarrollado nuevas incertidumbres que vuelven a poner obstáculos a esta posibilidad. Todo dependerá de las fórmulas y estímulos que se utilicen para la recuperación económica en un escenario post-COVID-19 y de que éstas se inclinen por un cambio del sistema productivo y de consumo, tal y como se atisbaba en la formulación del Pacto Verde Europeo. Parte

del sector privado puede imponer como prioridad política y de innovación la respuesta al cambio climático, creando nuevos nichos de oportunidades empresariales y ventajas competitivas, aunque estas posibilidades, tal como ya se ha apuntado a lo largo del informe, no se podrán desarrollar igual en todos los sectores.

Centrándonos en las oportunidades que la adaptación al cambio climático puede generar en la economía española se identifican aspectos como el desarrollo de sistemas de energías limpias, desarrollos urbanos más inteligentes, uso sostenible de la tierra, gestión inteligente del agua y finalmente la formación y educación. Se van a necesitar profesionales con cualificación, lo que obligará a formar y recualificar a trabajadores derivados de otros sectores.

Se considera que en todos los sectores actuales tiene cabida la adaptación a nuevos procesos en los cuales la introducción de la economía circular, eco-diseño, gestión de residuos, reducción de emisiones contaminantes, gestión medioambiental, etc. serán tractors de contratación de trabajadores especializados. Se crearán también nuevos empleos verdes en sectores como la energía renovable, se potenciará la agricultura y la ganadería ecológica, el asesoramiento de empresas, etc. En definitiva, se abre un abanico muy amplio de oportunidades. Por ejemplo, la reforestación puede suponer un importante revulsivo que afianzará población al medio rural. En el sector agrícola una de las apuestas es la creación de semillas más resistentes a la sequía. También serán sectores importantes la rehabilitación energética de edificios, energía renovable, industria del automóvil, el desarrollo construcción y mantenimiento de nuevas infraestructuras y cultivos y ganadería sostenible, entre otros.

En cuanto a la economía circular y su implicación con la adaptación al cambio climático, los entrevistados identifican que las empresas de plásticos deberán variar su producción a fabricar productos reciclados, empresas de soluciones eléctricas pasarán a adaptar sus componentes por otros respetuosos con el medio ambiente o a suministrar equipamientos renovables para promover el autoconsumo. Las empresas de gestión del agua proveerán entre otras cuestiones, equipos de saneamiento y reciclaje del agua a establecimientos hoteleros.

Oportunidades ligadas al medio natural

Los espacios protegidos son territorios privilegiados para la conservación de la biodiversidad. Su objetivo fundamental es mantener ecosistemas naturales funcionales, siendo la piedra angular de las estrategias internacionales y nacionales de conservación. Cada vez más se reconoce su papel no sólo como proveedores de servicios de los ecosistemas y recursos biológicos, sino como elementos esenciales en las estrategias de cambio climático. Asimismo, cumplen otras importantes funciones socioculturales, ofreciendo espacios para el desarrollo económico y social donde el disfrute de los valores que albergan, a través del uso educativo, cultural y turístico, se engarza a la actividad de los espacios naturales.

Este avance conceptual de la gestión sostenible del territorio, que mantiene como eje prioritario la conservación del medio natural posibilita la apertura y dinamización de los yacimientos de empleo relacionados con los espacios protegidos.

Previo al análisis del empleo en la actividad de gestión de espacios naturales, se requiere conocer la situación de partida en cuanto al volumen de espacios protegidos. En 2019 la superficie terrestre protegida total en España alcanzó el 33,6 % de la superficie total (17.030.678,7ha). Por otra parte, la superficie marina protegida representa un 12,2 % del total (13.123.733,3ha). Las comunidades que cuentan con el mayor porcentaje de superficie terrestre protegida son las Islas Canarias (77,3 %) y La Rioja (51,3 %), seguidas por la Comunidad de Madrid.

Tabla 14. Superficie protegida en España 2019.

Figura de Protección (ha)	Terrestre		Terrestre		Superficie total protegida (ha)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Superficie protegida (ha)	17.030.678,7	33,6	13.123.733,3	12,2	30.154.412
ENP	7.403.238,6	14,6	5.256.610,8	4,9	12.659.849,4
Red Natura 2000	13.849.073,3	27,4	8.432.208,5	7,9	22.281.281,8
Otras Figuras Internacionales					
MAB	6.273.918,1	12,4	938.962,3	0,9	7.212.880,3
RAMSAR	282.694	0,6	25.605,8	0	308.299,8
ZEPIM	51.857,9	0,1	96.625,7	0,1	148.483,6
OSPAR	0	0	2.034.219	1,9	2.034.218,9

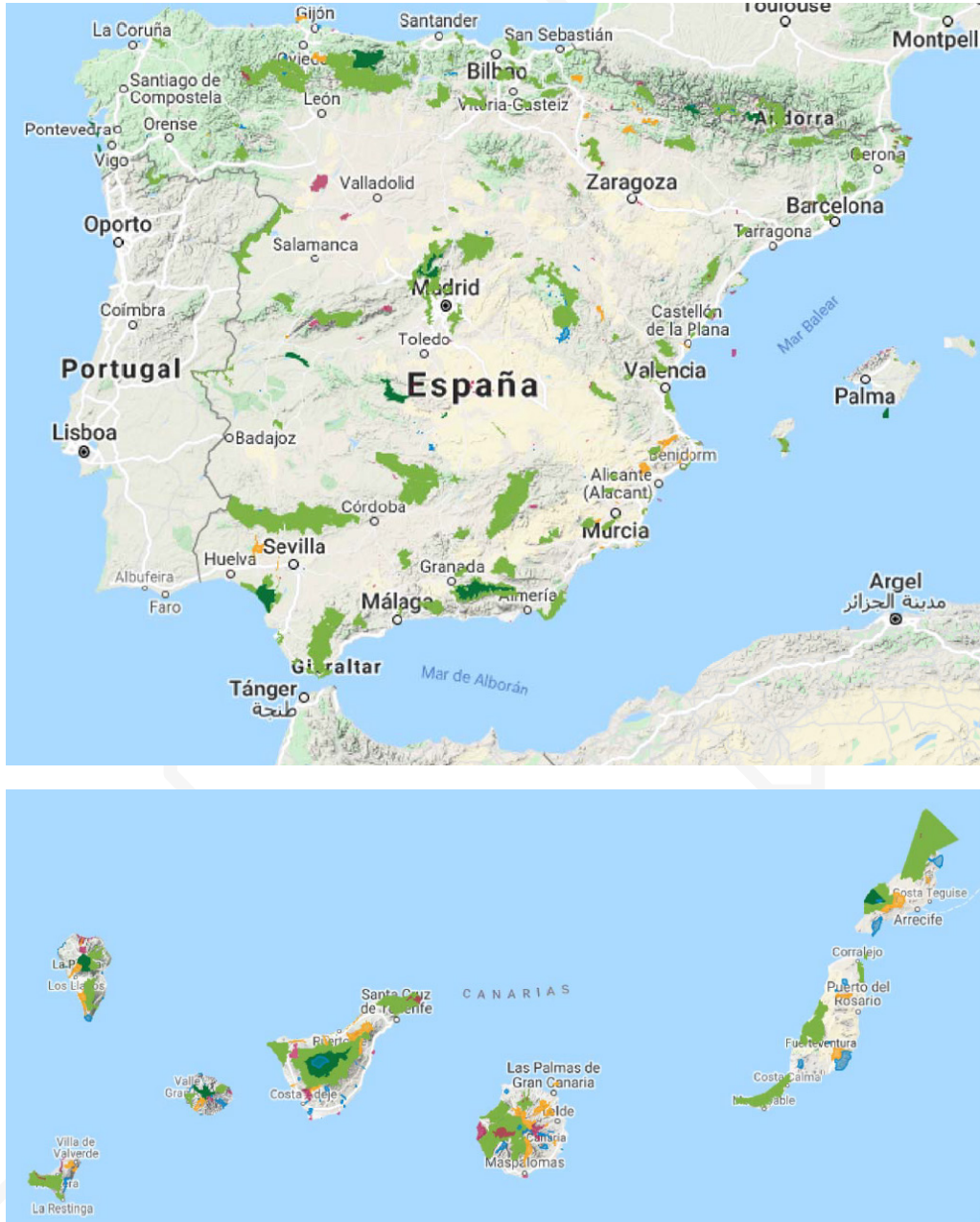
Fuente: Perfil Ambiental de España 2019.

Los factores incentivadores de la generación de empleo ligado a la gestión de espacios naturales en el medio plazo estarán relacionados fundamentalmente con el incremento de superficie protegida, las restricciones presupuestarias y la consolidación de instrumentos de gestión.

La generación de empleo puede verse estancada principalmente por las restricciones presupuestarias de la Administración Pública. Algunas entidades consideran que esta situación se podría compensar con la aplicación de modelos alternativos de conservación de áreas naturales, tales como la Custodia del Territorio. Se trata de iniciativas voluntarias de conservación del medio natural en espacios de titularidad privada y municipal en la que el propietario del terreno, asesorado y financiado por una entidad de custodia, realiza una gestión de su finca orientada a la conservación de sus valores y recursos.

Sin embargo, la búsqueda de financiación para la custodia de un territorio supone un reto para hacer efectivo el modelo. El interés mostrado desde la iniciativa privada principalmente en el marco de sus políticas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), tanto en formar parte de iniciativas sociales como en implicarse en la conservación del territorio, constituye en la actualidad una importante vía para la asignación de recursos, no sólo en términos económicos sino también de personal mediante el voluntariado corporativo o incluso de infraestructuras.

Mapa 15. Espacios naturales protegidos España.



Fuente: Europarc.

Tampoco hay que olvidar el papel que están adquiriendo los espacios naturales protegidos como dinamizadores de las economías rurales a través de la provisión directa de bienes y servicios para las sociedades locales, así como de la atracción del ecoturismo o turismo ambiental compatible con la conservación o de iniciativas relacionadas con la educación ambiental. Todo ello pone de manifiesto el potencial de los espacios naturales para apoyar el desarrollo rural. El desarrollo de servicios asociados a la industria de la salud, el turismo rural sostenible o la potenciación de marcas de calidad ligadas a productos agroalimentarios o artesanales locales, son sólo

algunos ejemplos de actividades con elevado potencial de crecimiento en estas áreas en el marco de estrategias de desarrollo del turismo rural sostenible.

El paulatino abandono de las actividades agrarias junto a un despoblamiento muy intenso hacen del turismo rural una alternativa potenciando la combinación del turismo rural y la agricultura, reorientada hacia una agricultura ecológica y las actividades agrarias tradicionales como parte fundamental del equilibrio ambiental y reclamo turístico que ofrezcan oportunidades de creación de empleo en las áreas rurales. La enorme riqueza del patrimonio natural y cultural de España favorecen el desarrollo de un turismo ecológico relacionado con estos espacios.

La conservación, mejora y difusión del patrimonio rural, tanto natural como cultural, se contempla como una oportunidad para favorecer la calidad de vida de las zonas rurales y al mismo tiempo diversificar su economía. De este modo, la revalorización de los recursos productivos y de su potencialidad natural y cultural (paisajes, arquitectura popular, fiestas y rituales,

artesanías, astronomía...) puede generar un importante potencial de ingresos para sectores importantes del medio rural regional, generándose al mismo tiempo bienes y servicios para el conjunto de la sociedad.

El desarrollo de la oferta turística constituye sin duda una vía eficaz para que dicha puesta en valor del medio rural pueda materializarse. Durante los últimos años, la oferta ha experimentado un desarrollo significativo. En los años para los que hay datos elaborados de turismo rural (2001-2019), el número de alojamientos rurales abiertos en todas las CCAA se han incrementado, siendo Andalucía donde se ha producido un mayor crecimiento, pasando de 283 establecimientos abiertos de media en 2001 a 3.540 en 2019. En segundo lugar, encontramos a Extremadura, que ha pasado de 104 a 630 alojamientos y en tercer lugar Castilla-La Mancha, que actualmente cuenta con 1.681 alojamientos frente a los 347 con los que contaba en 2001.

Sin embargo, el grado de ocupación, al igual que ha ocurrido de forma global en España y en la mayoría de las CCAA, ha disminuido. En el caso de Castilla y León en un 9%.

Tabla 15. Evolución de los establecimientos de turismo rural en las CCAA.

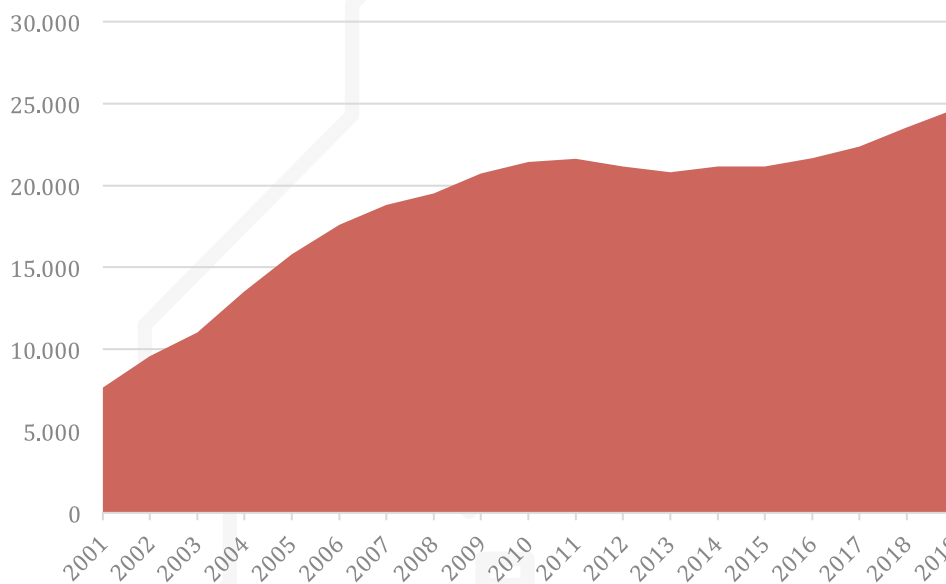
	2001	2005	2010	2015	2019	Incremento 2001-2019
Andalucía	283	930	1.313	1.507	2.463	2.179
Aragón	633	691	1.073	1.181	1.179	546
Asturias, Principado de	448	852	1.333	1.253	1.359	911
Balears, Illes	81	132	159	163	288	207
Canarias	414	685	720	652	549	135
Cantabria	188	286	383	346	425	237
Castilla y León	819	1.711	3.049	3.320	3.540	2.721
Castilla - La Mancha	347	642	1.225	1.455	1.681	1.334
Catalunya	639	1.117	1.609	1.987	1.988	1.349
País Valencià	259	705	955	915	854	595
Extremadura	104	226	460	539	630	526
Galicia	281	452	536	490	444	163
Madrid, Comunidad de	65	114	204	244	237	172
Murcia, Región de	237	267	262	137	157	-79

Navarra, Comunidad Foral de	407	455	552	631	798	391
Euskadi	195	241	341	338	358	163
Rioja, La	57	72	96	114	112	55
Ceuta	0	0	0	0	0	0
Melilla	0	0	0	0	0	0
Total España	5.455	9.580	14.271	15.272	17.061	11.606

Fuente: INE. Encuesta de Ocupación en Alojamientos Turísticos, 2020.

El personal empleado en alojamientos de turismo rural⁵, en el periodo de 2001-2018 en España se triplicó, mientras que en CCAA como Andalucía e Illes Balears se multiplica por 7. Según el último dato ofrecido por el INE, de 2019, la cifra de empleo medio podemos considerarla baja ya que tan solo emplea a 24.636 personas. Lejos de suponer una debilidad, de acuerdo con el mapa de Red Natura 2000 que se expone a continuación, tenemos que considerarlo como una oportunidad con mucho potencial de desarrollo, que tendrá que ser planificada con cautela para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y de acceso a los recursos hídricos.

Figura 25. Evolución del empleo en el sector turístico en España.

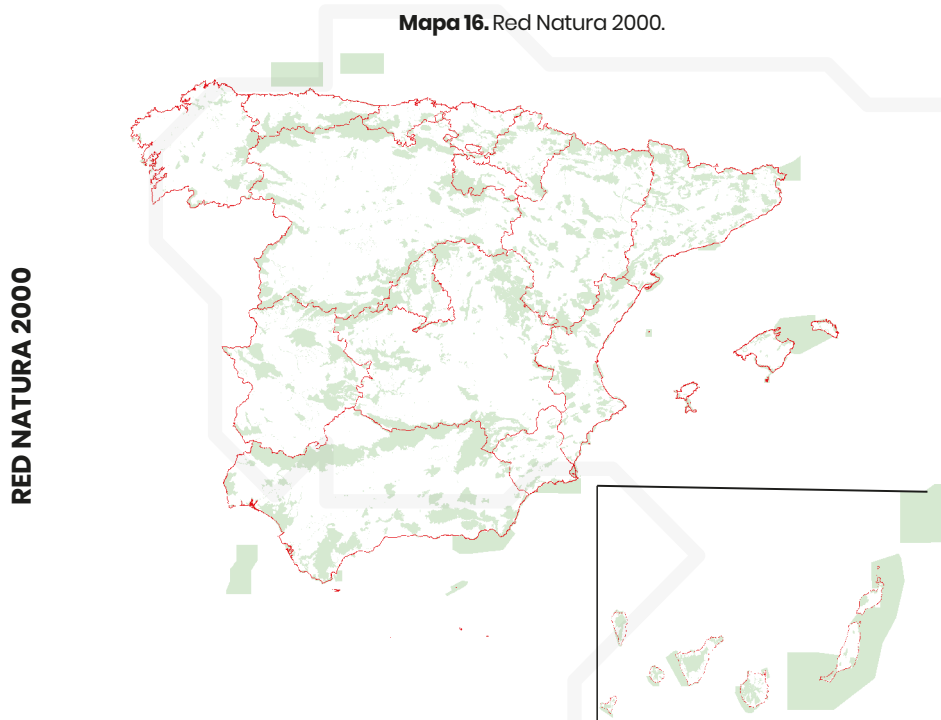


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE. Encuesta de Ocupación en Alojamientos Turísticos, 2019.

Se estima que, de mantenerse la tendencia de crecimiento, sin implementar ninguna medida alternativa, este sector podría pasar a emplear a cerca de 34.197 trabajadores en 2030.

Como muestra en el siguiente mapa de la Red Natura las oportunidades se distribuyen más o menos uniformemente a lo largo de toda la península.

⁵ Definido como el conjunto de personas, remuneradas y no remuneradas, que contribuyen mediante la aportación de su trabajo, a la producción de bienes y servicios en el establecimiento durante el año que incluye el período de referencia de la encuesta, aunque trabajen fuera de los locales del mismo



Fuente: Elaboración propia.

Pero, aunque los espacios naturales son un potencial generador de empleo, la potenciación de este tipo de turismo asociado a espacios naturales debe hacerse con cautela para no alterar las características del entorno.

Tareas asociadas al empuje del turismo en espacios naturales

- ✘ Repoblación con especies piscícolas y cinegéticas de los ríos y montes que lo precisen para lograr recuperar por el ejercicio de la pesca y caza el potencial turístico de los mismos.
- ✘ Diseño y ejecución de centros de información sobre el medio natural y de interpretación de la naturaleza.
- ✘ Construcción de infraestructuras de recreo y acceso a las áreas naturales.
- ✘ Señalización de enclaves de interés desde el punto de vista de la fauna, la flora...
- ✘ Construcción o remodelación de alojamiento de pequeña capacidad destinado al turismo rural, apoyado en elementos del medio natural, especialmente espacios de la Red Natura 2000.
- ✘ Puesta en marcha de servicios turísticos y de comercialización relacionados con el turismo rural.
- ✘ Adecuación de sitios de caza y pesca, infraestructura de acceso y protección puentes, refugios etc., orientados al turismo.
- ✘ Inversiones en infraestructuras y equipamiento, incluyendo los gastos relativos a honorarios de técnicos y consultores, adquisición de derechos y licencias.
- ✘ Promoción de productos turísticos.

Por otro lado, también tendremos que tener en cuenta, la potenciación del uso de los bosques más allá de la producción maderera. Un estudio realizado en la Sierra de Guadarrama sobre el potencial generador de empleo de la truficultura estima que por cada 100 has de coníferas se pueden generar 2,28 empleos y por cada 100 has de fagáceas 0,79⁶. En definitiva, el valor potencial del recurso micológico, solo en su faceta de producción ofrece perspectivas positivas de empleo, especialmente en suelo de pinares, si bien cuenta con el condicionante de la estacionalidad y de los impactos de la adaptación al cambio climático producto del aumento de la temperatura y de la variación del régimen de lluvias.

Este aprovechamiento ofrece oportunidades en el ámbito privado, ya sea mediante concesiones de explotación u otros mecanismos. Se abre la puerta a que emprendedores puedan desarrollar iniciativas de explotaciones micológicas, contribuyendo a la generación de empleo. El condicionante de estacionalidad hace que se trate de una actividad complementaria de otras, aprovechable por empresas que presenten una baja actividad en el periodo otoñal.

El desarrollo del micoturismo supone el aprovechamiento más de un recurso endógeno que contribuye al desarrollo rural y que además puede contribuir a otorgar rentabilidad al monte más allá de la producción maderera. Permite diversificar la oferta turística de zonas en desarrollo y desarrolladas, pero también puede contribuir al desarrollo de nuevos destinos turísticos y al emprendimiento en el medio rural generando nuevos puestos de trabajo especializados. Más allá de la producción hay que tener en cuenta el empleo generado por la comercialización y el turismo de explotación del recurso micológico.

⁶ El estudio basa la generación de empleo en la productividad económica de la truficultura de manera que teniendo en cuenta que una superficie de 100 hectáreas de pinar puede obtener un valor de producción de 26.350 euros y para la misma superficie en fagáceas un valor de 9.093 euros. Dado un valor medio de productividad en España (publicado por la OCDE) de 36€/hora trabajada. Se estima que 100 hectáreas de conífera equivale a 732 horas de trabajo y que 100 has de fagáceas equivale a 252,58 horas.

Incendios forestales y empleo

Para empezar, es importante aclarar que ni el clima ni la meteorología ni la vegetación explican totalmente las causas de los incendios forestales. El 95% de los incendios forestales en España tienen su origen en la actividad humana. La causa de la mayoría de los incendios hay que buscarla en el uso cultural del fuego en el medio rural (quema de pastos y rastrojos, limpieza de fincas) y en negligencias (colillas mal apagadas, barbacoas, etc.), infraestructuras (líneas eléctricas, ferrocarril, vertederos), accidentes (maquinaria forestal y agrícola, maniobras militares) y otros (pirómanos, venganzas, caza, etc.). Además, debemos ser conscientes que no todos los paisajes forestales tienen igual riesgo de incendio. No obstante, la comunidad científica española ha expuesto las evidencias sobre el aumento del riesgo de incendios forestales como uno de los impactos del cambio climático.

El cambio climático depara modificaciones sustanciales del régimen de incendios en España, motivadas principalmente por el incremento de las condiciones de aridez de los ecosistemas y del estrés hídrico de la vegetación. El aumento previsto de la temperatura junto con la variación de las precipitaciones va a influir de manera decisiva en el aumento del riesgo de incendio. En definitiva, cuanto más desecante sea la atmósfera y menor la humedad del suelo, más seca estará la vegetación y la hojarasca, lo que aumentará su inflamabilidad y combustibilidad y, por tanto, el riesgo a que se produzca un incendio. El aumento y la severidad de las olas de calor son un factor esencial a tener en cuenta en el caso de los incendios forestales.

A este hecho debemos sumarle que la vegetación madura no abunda en España, debido al uso intensivo de nuestro monte. Principalmente contamos con bosques secundarios, mucho más susceptibles de tener mayor grado de inflamabilidad. Además, existe un aumento de combustible en el monte, consecuencia de la falta de aprovechamiento de leñas, el abandono de cultivos marginales y el menor pastoreo.



En definitiva, una menor gestión del monte. En este sentido apuntar que, según estudios del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) el sector de la biomasa podría generar 1 empleo por cada 600 – 800 Tn.

El aumento de las temperaturas medias se está demostrando como un factor importante que explica los cambios en la distribución de plantas y animales observados en la historia reciente. De esta manera, ecosistemas tan sensibles como, por ejemplo, los sistemas de alta montaña sufren el impacto del cambio climático por sus escasas posibilidades de adaptación. Si bien existen otros factores que contribuyen al cambio, la comunidad científica en España ha documentado ya migraciones altitudinales de formaciones vegetales en la Sierra de Guadarrama (Madrid) o el Montseny (Barcelona) y se multiplican las evidencias de cambios fenológicos en la vegetación o la aparición o mayor incidencia de plagas forestales.

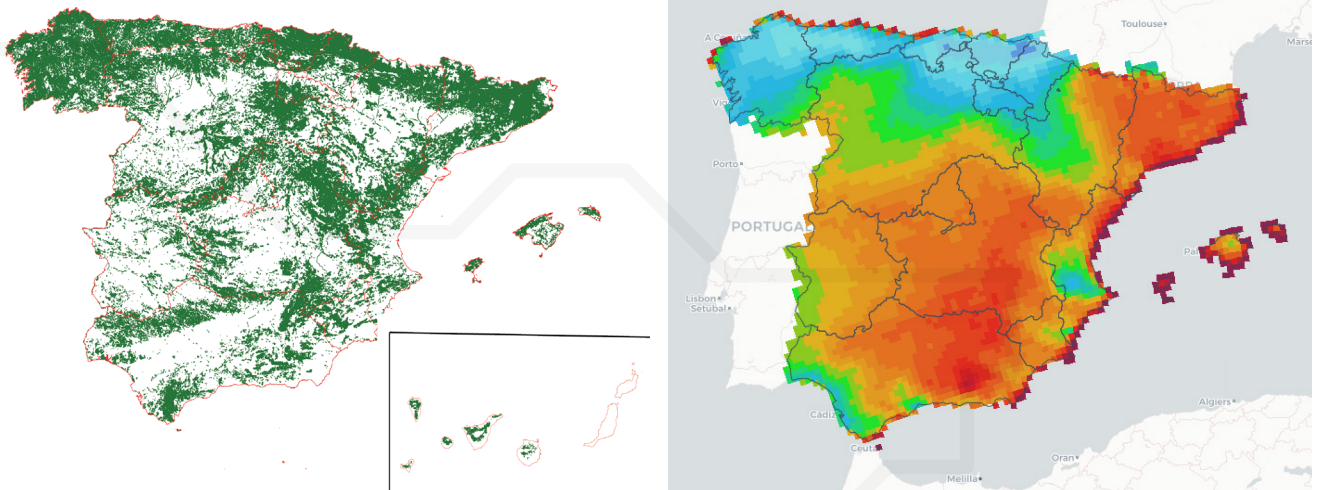
El aumento previsto de la temperatura junto con la variación de las precipitaciones va a influir de manera decisiva en el aumento del riesgo de incendio. Cuanto más desecante sea la atmósfera y menor la humedad del suelo, más seca estará la vegetación y la hojarasca, lo que aumentará su inflamabilidad y combustibilidad y, por tanto, el riesgo a que se produzca un incendio o que empeore su naturaleza. El aumento y la severidad de las olas de calor son un factor esencial a tener en cuenta en el caso de los incendios forestales.

Al efecto directo del incendio sobre el ecosistema, hay que sumar las importantes pérdidas provocadas por la afección a distintos tipos de infraestructuras (carreteras, líneas de electricidad, sistemas hidráulicos, etc.), viviendas y otras edificaciones, cultivos agrícolas y forestales, granjas intensivas y extensivas... Además, generan pérdidas humanas, tanto entre el personal de brigadas, retenes y profesionales de lucha contra incendios, como de civiles.

Por tanto, el incremento previsible del número de incendios y de su virulencia, generará un incremento importante del valor económico de las pérdidas asociadas a dicho fenómeno. Demandando sistemas de prevención y vigilancia mucho más importantes que los que tenemos hasta ahora.

Tratando de integrar los aspectos climáticos esperados junto con la superficie forestal existente en España, en los mapas que se presentan a continuación, puede observarse una mayor vulnerabilidad bruta de incendios forestales en un contexto de incremento de la duración y severidad de las olas de calor producto del cambio climático. Las zonas donde podemos prever incrementos más severos del riesgo de incendio se darán en Andalucía, Castilla-La Mancha y sur de Aragón al ser las zonas con superficie arbórea en donde coincide que se espera un aumento severo tanto en el número de días de olas de calor como en los valores de las temperaturas máximas.

Mapa 17. Mapa superficie forestal España (a), Mapa duración de las olas de calor a 2040 (escenario RCP 8.5).



Fuente: Adapteca y Corine Land Cover, 2020.

El aumento del riesgo de incendio puede ser generador de empleo dado que para adaptarse a la nueva situación se debería potenciar la gestión forestal (pública y privada) con mayor diversidad de las poblaciones generando masas forestales menos vulnerables a los incendios y más resilientes. También sería necesario incrementar el apoyo económico, logístico y humano para desarrollar trabajos preventivos clave para evitar grandes incendios en las épocas más calurosas como la limpia de los terrenos forestales, sobre todo durante los meses de otoño e invierno.

En definitiva, dado que el periodo riesgo de incendios se espera que se aumente significativamente será necesario aumentar el número de recursos humanos y actualizar los mecanismos de prevención y extinción de incendios forestales a las nuevas condiciones climáticas con el uso de nuevas tecnologías como, por ejemplo, el uso de drones.

Oportunidades ligadas al desarrollo rural y la digitalización

Según datos de del Instituto Nacional de Estadística (INE), cerca de 22 millones de españoles viven en los 100 municipios más poblados de España. Porcentualmente, esto supone que el 46,7% de la población vive en tan solo un 4% del territorio. O, dicho de otro modo: en el 96% del territorio viven poco más de la mitad de los habitantes, y la cifra va en descenso.

Las oportunidades ligadas al desarrollo rural debemos de analizarlas teniendo en cuenta el grado de infraestructuras de comunicación que tiene el territorio. Para ello nos hemos basado en los datos ofrecidos por el Índice de Huella Humana en el territorio.

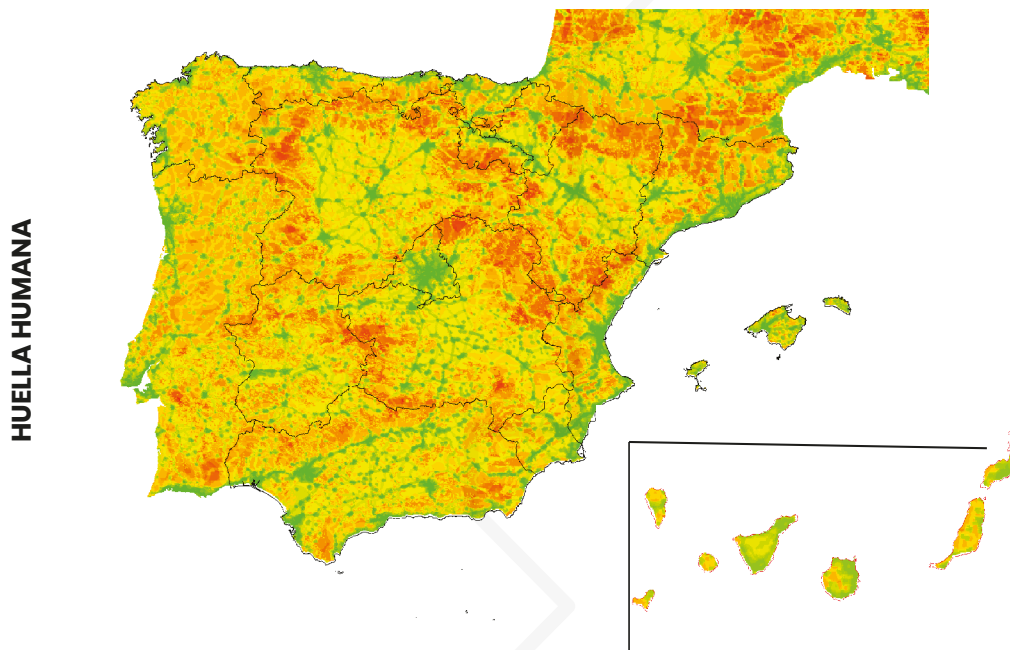
Este índice muestra interacciones entre el hombre y el medio ambiente y es utilizado para la planificación de la conservación de la vida silvestre y la gestión de los recursos naturales. El índice se compone de nueve capas de datos globales que cubren la presión de la población humana (densidad de población), el uso de la tierra humana y la infraestructura (áreas edificadas, luces nocturnas, uso de la tierra/cobertura de la tierra) y acceso humano (costas, carreteras, ferrocarriles, ríos navegables). Un valor de cero del índice representa un espacio poco antropizado y un valor 100 representa una gran influencia humana en el territorio. A efectos del presente estudio, tomaremos los valores al revés, es decir aquellas regiones con un índice de huella humana más bajo serán las que presenten menores posibilidades de desarrollo rural.

De esta forma y tal como se puede ver en el mapa, aquellas regiones rurales con un Índice de Huella Humana superior a 40 presentan mayores infraestructuras y por lo tanto mayor posibilidad de atraer población y generar un desarrollo sostenible de la zona.

A la vista del mapa, en general las zonas rurales se encuentran en un índice entre 30 y 40, por lo que la potencialidad para el empleo se identifica fundamentalmente ligada a la generación de infraestructuras que permitan atraer población y desarrollar tejido productivo. Se ha de aprovechar este desarrollo para descentralizar la producción industrial y planificar los territorios rurales bajo el paradigma de la ecología industrial generando ecosistemas productivos que imiten los ciclos biogeoquímicos adecuados a la capacidad de acogida del territorio.

Además, es un índice que se ha de tener en cuenta a la hora de analizar los proyectos y medidas a potenciar en las zonas especialmente vulnerables en la transición, como por ejemplo son aquellas en donde se están desarrollando los Convenios de Transición Justa.

Mapa 18. Índice de Huella Humana en España.



Fuente: Wildlife Conservation Society - WCS, and Center for International Earth Science Information Network - CIESIN - Columbia University. 2005. Last of the Wild Project, Version 2, 2005 (LWP-2): Global Human Footprint Dataset (Geographic). Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://dx.doi.org/10.7927/H4M61H5F>. Accessed DAY MONTH YEAR.

Oportunidades ligadas al desarrollo de energías renovables

Uno de los principales impactos sociales de la expansión del sector energético es el aumento del empleo asociado principalmente a las nuevas formas de generación a partir de fuentes renovables, que propician el incremento del número de empresas dedicadas al diseño, fabricación de componentes, instalación, mantenimiento y explotación de instalaciones de generación de energía, algunas de ellas más intensivas en mano de obra que las de producción de energía convencional.

Según se indica en el último informe de APPA (Asociación de Empresas de Energías Renovables), el sector creció en 2019 un 15,6%, tuvo una aportación al PIB de 12.540 millones de euros y empleó a 95.089 trabajadores. Las renovables aportaron el 14,3% de la energía primaria y generaron el 37% de nuestra electricidad, ahorrando 8.702 millones de euros en importaciones fósiles y 1.017 millones en derechos de emisión.

Según los últimos datos del INE, las principales magnitudes de actividad de los CNAEs relacionados con la producción de energía renovables ha experimentado un lento pero progresiva aumento.

Tabla 16. Evolución reciente de empresas y del número de trabajadores asalariados en los epígrafes CNAE 3518 (Producción de energía eléctrica de origen eólico) y 3519 (Producción de energía eléctrica de otros tipos).

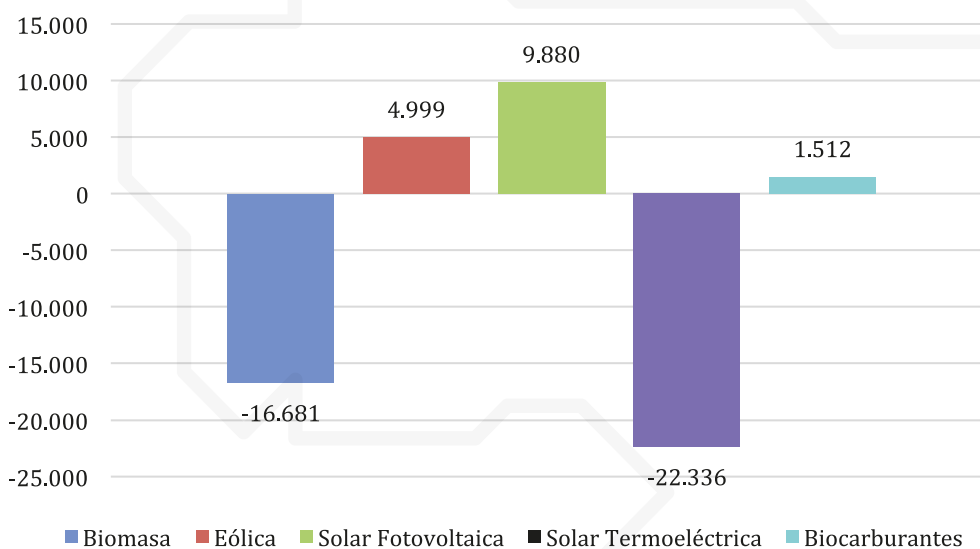
	Producción de energía eléctrica de origen eólico		Producción de energía eléctrica de otros tipos	
	2.015	2.018	2015	2.018
Número de empresas	7.775	8.743	4.966	4.680
Cifra de negocios	3.694.189	4.239.734	2.890.519	6.035.440
Valor de la producción	3.959.143	4.484.015	2.984.649	6.135.480
Valor añadido a coste de los factores	2.507.369	2.703.253	1.910.810	2.307.764
Excedente bruto de explotación	2.403.594	2.578.456	1.807.208	2.022.481
Total de compras de bienes y servicios	1.188.398	1.464.335	991.129	3.237.606
Inversión en activos materiales	226.698	800.252	118.324	216.391
Gastos de personal	103.775	124.797	103.602	285.283
Personal ocupado	3.138	4.754	4.329	6.152
Personal remunerado	1.484	1.847	2.427	4.352
Personal remunerado equivalente a tiempo completo	1.444	1.813	2.182	4.153
Horas trabajadas por el personal remunerado	2.501	3.042	3.820	6.959

Fuente: INE, 2020.

* **Unidades:** Empresas, Miles Euros, Personas, Miles Horas

Tal como hemos apuntado antes, según los últimos datos ofrecidos por APPA, el Sector Renovable registró un total de 95.089 puestos de trabajo en términos globales en 2019 de los cuales 58.672 son empleo directo y 36.4176 son empleos inducidos. En global se ha producido un incremento del 17% en el empleo respecto 2018, consolidándose la tendencia de creación de empleo iniciada en 2017. Las tecnologías que crearon nuevos puestos de trabajo netos fueron, principalmente, eólica, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica. A pesar de esta incipiente recuperación, el sector sigue lejos de los máximos históricos que tenía en el año 2009. En relación al año 2012, únicamente la energía eólica y la solar fotovoltaica son los que han generado empleo de manera significativa. En el lado contrario encontramos a la solar Termoeléctrica que ha perdido 22.000 puestos de trabajo desde 2012.

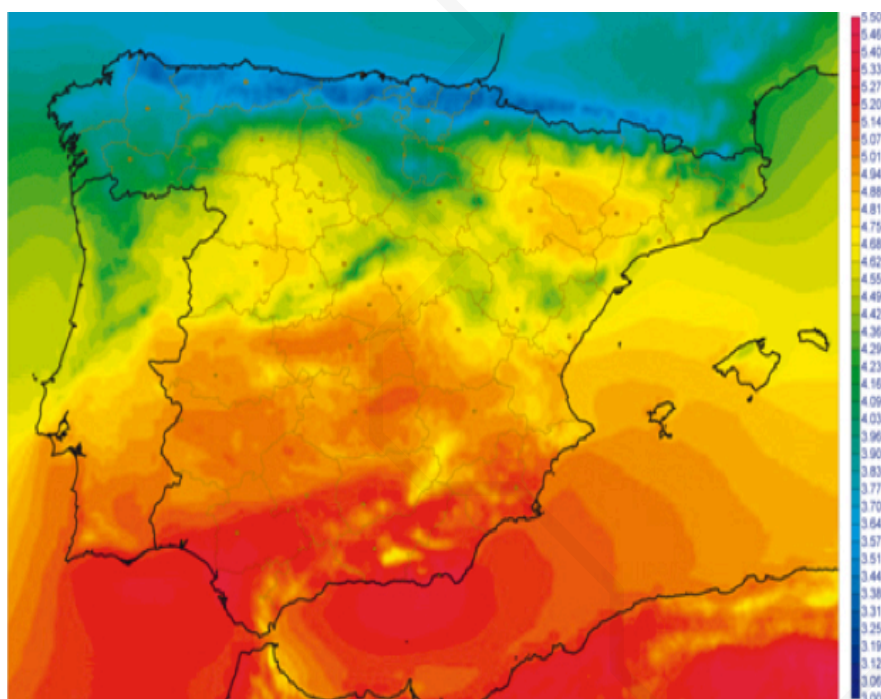
Figura 26. Variación del empleo en España en las principales energías renovables (2012-2019).



Fuente: APPA Renovables.

Existen muchas razones objetivas para potenciar las energías renovables como la creación de empleo, disponer de un suministro energético con costes controlados, la reducción de la dependencia energética, la fijación de población en entornos rurales, la valorización de residuos agrícolas, ganaderos y urbanos... Además, podemos encontrar claros elementos dinamizadores del sector de las Energías Renovables como son la firme apuesta por parte de la Unión Europea por la transición hacia una economía hipocarbónica, la apuesta por el autoconsumo eléctrico mediante energía solar, el elevado grado de desarrollo tecnológico de energías renovables y las condiciones geográficas y climáticas favorables. Respecto a esto último, podemos hacernos una idea de la potencialidad regional de desarrollo atendiendo al mapa de insolación de España que se muestra a continuación.

Mapa 19. Irradiación media global España (1983-2005).



Fuente: AEMET, 2020.

De acuerdo con este mapa, las mayores oportunidades de desarrollo las encontramos en las CCAA de Extremadura, Murcia, Andalucía y Castilla-La Mancha, si bien para potenciar su implantación deberemos superar factores limitantes tales como la incertidumbre normativa e inseguridad jurídica para los potenciales inversores en energías renovables, la falta de fluidez crediticia y desconfianza del sector inversor y la excesiva dependencia de las ayudas, incentivos y programas públicos.

El futuro del sector de las energías renovables (especialmente la energía solar) es muy amplio ya que cuenta con grandes potenciales y unos claros valores diferenciales. Se cuenta con altos niveles de insolación y una elevada extensión territorial que contribuirá

a fijar población y desarrollo rural. Pero este desarrollo estará en gran medida condicionado con la existencia de infraestructuras tal como se ha expuesto en apartados anteriores a través del Índice de Huella Humana. Además, es muy importante que su desarrollo fomente el empleo local, el desarrollo económico del territorio y no entre en confrontación con otros sectores como puede ser la agricultura.

El grado de desarrollo de las infraestructuras energéticas es un factor importante para un adecuado aprovechamiento y desarrollo de las energías renovables, que permitirá además generar tejido industrial que pueda impulsar aún más a las propias energías renovables.

Mapa 20. Líneas de transmisión para voltaje de 220kV y superior y estaciones de generación con capacidad de generación neta superior a 100MW.



Fuente: <https://www.entsoe.eu/data/map/#5.73/41.88/2.457>

El sector energético en general, y las energías renovables en particular, pueden y deben contribuir a aumentar y reequilibrar la población. Es un importante yacimiento de empleo y constituyendo un servicio esencial para los demás sectores económicos. En el caso de los recursos renovables, este empleo directo, inducido o indirecto, puede contribuir a fijar la población allí donde principalmente se dan las fuentes renovables, en el medio rural. En este sentido, la biomasa probablemente sea el recurso más social ya que además de la obtención de la materia prima puede representar una importante generación de empleo.

Así, los expertos entrevistados señalan que para avanzar con cierta garantía de éxito hacia el objetivo de que las energías renovables alcancen el desarrollo e implementación deseados, será importante tener en cuenta variables como:

- ✘ Educación: será fundamental la información y educación de la sociedad sobre el consumo responsable, así como conocer que fuentes y tecnologías energéticas pueden satisfacer la demanda energética y sus repercusiones sociales, tecnológicas y ambientales.
- ✘ Planificación: necesidad de trabajar de una manera coherente y continuada en el tiempo, planificando los objetivos energéticos y el desarrollo del autoconsumo.
- ✘ Normativa: será necesario agilizar los procedimientos administrativos de autorización y promover las inversiones necesarias para la de las instalaciones renovables, así como reforzar toda aquella normativa a nivel autonómico que vaya estableciendo la obligatoriedad de su utilización.
- ✘ I+D+i: el éxito de las energías renovables pasa por la investigación, el desarrollo y la innovación, mejorando tecnología y rendimientos, así como su integración en el concierto energético.

El grupo de expertos entrevistados entienden que si las empresas invierten en renovables sin apoyo económico no podrán ser tan competitivas como sus rivales y tendrán que encarecer el producto. No obstante, se considera necesario hacer una diferenciación entre la gran empresa, que podrá invertir y el “factor verde” supondrá un plus de competitividad para sus productos e imagen empresarial, y las pequeñas y medianas empresas que, si no son debidamente incentivadas, correrán el riesgo de perder toda su competitividad y desaparecerán y destruyendo ocupación:

“El cambio climático es una nueva variable crítica al definir las estrategias futuras de las empresas, y a todos los niveles: innovación, definición de productos, estrategia de inversión, y por supuesto de competitividad. Se está abriendo una nueva economía, las empresas deben y pueden adaptarse y aprovechar las oportunidades que se les brindan si quieren ser más competitivas. Adaptar nuestros sistemas de producción a las exigencias ambientales nos va a permitir, sin duda, mejorar nuestro entorno, pero por otro lado nos va a permitir dotar a nuestros bienes y servicios de un valor de calidad que satisfaga los estándares de un consumidor cada día más exigente.”

Por otro lado, se considera que el sector de las renovables debe adecuarse a la demanda e intentar que no suponga una inversión irrecuperable por la mayoría de las empresas que forman el tejido empresarial español, que son las microempresas y Pymes. En lo que respecta a sectores como el turismo, el equipamiento comercial o los servicios, se entiende que son los grandes beneficiados de la adaptación ya que le generará nuevas oportunidades de negocio, en función de las nuevas necesidades.

Por último, añadir, que los entrevistados consideran que sectores con grandes consumos de energía, como la construcción, las industrias textiles, automovilística o agroalimentarias, deberán revisar sus procesos para optimizar su consumos energéticos o la posibilidad de autoabastecerse.

En este contexto, el potencial de expansión que aún tiene el sector de energías renovables es percibido por las empresas, pese a la incertidumbre y la retracción económica actual.

Oportunidades ligadas al sector agrícola/ganadero y silvicultura

Actualmente, el sector agrícola se caracteriza por el envejecimiento de los trabajadores, la elevada dependencia de ayudas y subvenciones y la gran competencia de países exportadores. Este panorama nacional pone de manifiesto la necesidad de adaptación del sector primario a la cambiante realidad social y a las nuevas condiciones climáticas.

El sector agrícola en España es decisivo para el bienestar y garantiza la seguridad alimentaria. Los agricultores son también los primeros conservadores del medio natural, ya que están al cuidado de los recursos naturales del suelo, el agua, el aire y la biodiversidad y facilitan sumideros de carbono esenciales y el suministro de recursos renovables para la industria y la energía. Al mismo tiempo, dependen directamente de estos recursos naturales.

En este contexto, la necesidad de reactivar el mercado de trabajo del sector agrícola tradicional se acentúa. La Política Agraria Comunitaria (PAC) obliga a replantear los conceptos que se tienen de una agricultura sostenible y pone de relieve la necesidad de adaptarla a la nueva situación climática. Esta política sitúa en un nuevo marco de posibilidades al sector primario. La implantación de la ecologización del sistema agrario se considera el elemento más farragoso y complejo de la PAC, aun a pesar de que el cambio climático se ha convertido en una prioridad más urgente aún si cabe, con importantes costes que la comunidad agrícola tendrá que soportar en el futuro si no se actúa a tiempo. No obstante, una evaluación realizada en 2018 sobre el pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente concluye que en la actual aplicación de la ecologización por parte de los Estados miembros y agricultores podría mejorarse para cumplir mejor con sus objetivos.

El Marco sobre clima y energía para 2030 de la UE, hace un llamamiento al sector agrícola para contribuir a lograr el objetivo de

reducir las emisiones aplicables al conjunto de la economía en al menos el 40 % hasta 2030 y además es considerado con especial relevancia en la Estrategia de adaptación de la UE. La agricultura española también tiene que incrementar su aportación para conseguir los objetivos ya que, sin la aportación de los agricultores, silvicultores y otros agentes rurales que gestionan gran parte del territorio español no se podrá conseguir. Por ello, la política agraria española debe reflejar un mayor nivel de ambición climática, y abordar el desarrollo de una producción agrícola sostenible marcándose como objetivos:

- ✘ Promover un sector agrícola resiliente e inteligente.
- ✘ Intensificar el cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, que contribuyen a alcanzar los objetivos climáticos.
- ✘ Fortalecer el tejido socioeconómico de las zonas rurales.
- ✘ Mejorar la conexión de las zonas rurales.
- ✘ Desarrollar capital humano e investigación.

En este sentido, se espera que la actual arquitectura verde de la PAC, que depende principalmente de la aplicación complementaria de la condicionalidad, los pagos directos para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y medidas voluntarias de apoyo al clima y al medio ambiente rural, será sustituida, y todas las operaciones se integren en un enfoque más específico, más ambicioso y flexible.

Se espera que el nuevo modelo de aplicación posterior a 2020 permitirá a los Estados miembros diseñar una combinación de medidas obligatorias y voluntarias para cumplir los objetivos en materia climática definidos a escala de la UE. Los Estados van a tener que definir metas cuantificadas que garanticen el cumplimiento de estos objetivos climáticos. Por ello, deberán formular planes estratégicos que les permitan abordar las necesidades climáticas a escala local. Dentro de los valores ambientales que se tendrán en cuenta en la aplicación de la

PAC encontramos elementos como la conservación de pastos permanentes, el mantenimiento y la creación de elementos del paisaje, la agricultura en zonas con limitaciones naturales, la agricultura ecológica, así como sistemas destinados a mejorar la salud del suelo, la biodiversidad y la protección de las cuencas fluviales. Este nuevo planteamiento abre un horizonte de oportunidades de empleo y desarrollo rural.

Además, la concesión de ayudas a las rentas de los agricultores estará condicionada a que implanten prácticas ambientales y climáticas, que suministre bienes públicos. Una vez más se abre la posibilidad de generación de empleo, ante la necesidad de los agricultores de la región de analizar y poner en práctica medidas, con el fin de aprovechar mejor la situación específica de cada explotación, ajustándola a las necesidades y los riesgos climáticos.

El rendimiento general de la nueva arquitectura verde de la PAC debe fomentar la promoción de los enfoques cooperativos y colectivos, implicando a los agricultores y partes interesadas en la provisión de bienes públicos ambientales y climáticos, y desarrollando sistemas que integren la realización de inversiones en conocimiento y medio ambiente⁷.

Además, las acciones en materia de cambio climático habrán de ir de la mano de las de Economía Circular. Las energías renovables, la bioeconomía, la Economía Circular y el ecoturismo deben actuar de manera sinérgica para producir máximo potencial de crecimiento y empleo para las zonas rurales. Los subproductos del sector agroalimentario y la silvicultura podrían encontrar un nuevo valor al contribuir a la bioenergía y las bioindustrias.

El sector agroalimentario juega un papel estratégico en las políticas de desarrollo rural en muchas CCAA, pero en algunas de ellas como en Aragón, los desequilibrios internos de orden demográfico y económico junto con el medio físico aragonés, enmarcado por los sistemas montañosos de los Pirineos y el Sistema Ibérico, supone retos y limitaciones importantes para la agricultura. No obstante, en materia de adaptación al cambio climático el desarrollo de la agricultura y ganadería ecológicas presentan un elevado potencial como fuente generadora de empleo.

Según la última Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas de 2019, las tierras de cultivo en España ascendían a 16.985.275 Ha. En este año la superficie calificada como agricultura ecológica representaba el 14%. Siendo Andalucía, Castilla y León y Catalunya las que presentan una mayor superficie global dedicada a la agricultura ecológica.

Tabla 17. Superficie ecológica y explotaciones de ganadería ecológica por CCAA.

Indicador	Superficie de Agricultura ecológica (2019) Ha	Explotaciones Ganadería Ecológica (unidades)
Total Nacional	2.354.916	7803
Andalucía	1.065.260	4511
Castilla y León	413.254	134
Catalunya	229.608	971
País Valencià	127.909	28
Extremadura	104.221	300
Murcia, Región de	85.372	6
Navarra, Comunidad Foral de	84.459	102
Aragón	67.186	44

Castilla - La Mancha	59.783	296
Balears, Illes	36.587	302
Galicia	34.738	447
Asturias, Principado de	14.109	259
Madrid, Comunidad de	11.661	21
Canarias	7.629	107
Euskadi	5.661	131
Rioja, La	4.001	7
Cantabria	3.479	137

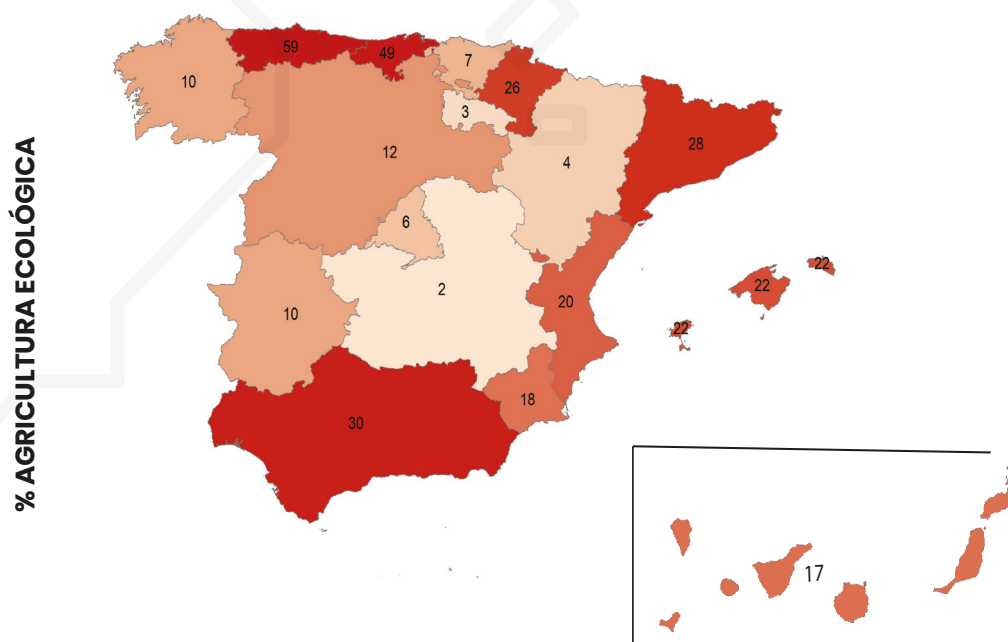
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ministerio de agricultura pesca y alimentación.

Según los últimos datos publicados por el Perfil Ambiental de España 2019, en 2018, España fue el país que más contribuyó, con un 16,7% del total, a la superficie dedicada a la agricultura ecológica en la UE, seguido de Francia (15,1 %), Italia (14,6 %) y Alemania (9,1 %). La superficie en España ha aumentado desde el año 2000 de 380.920 ha a 2.354.916 ha. Este incremento se ha producido de manera prácticamente constante en los últimos 10 años en todas las CCAA.

En 2019, tres Comunidades Autónomas representaban más del 73% de la superficie ecológica total. Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayor superficie total de agricultura ecológica, con algo más de un millón de ha (45,2 % del total). Le siguió Castilla-La Mancha, con 413 254 ha (17,5 %) y Catalunya, con 229 608 ha (9,7%).

Con relación a la superficie agraria útil, la agricultura ecológica en España representó el 14% en 2019. Por CCAA, las que presentan un mayor desarrollo en relación con la superficie agraria total son Asturias (59%) y Cantabria (49%). Dada su orografía podemos estimar su potencial de desarrollo es bajo, pero dado la incidencia del cambio climático sobre la región, su vulnerabilidad es media.

Mapa 21. Superficie agricultura ecológica/superficie agrícola total (2019).

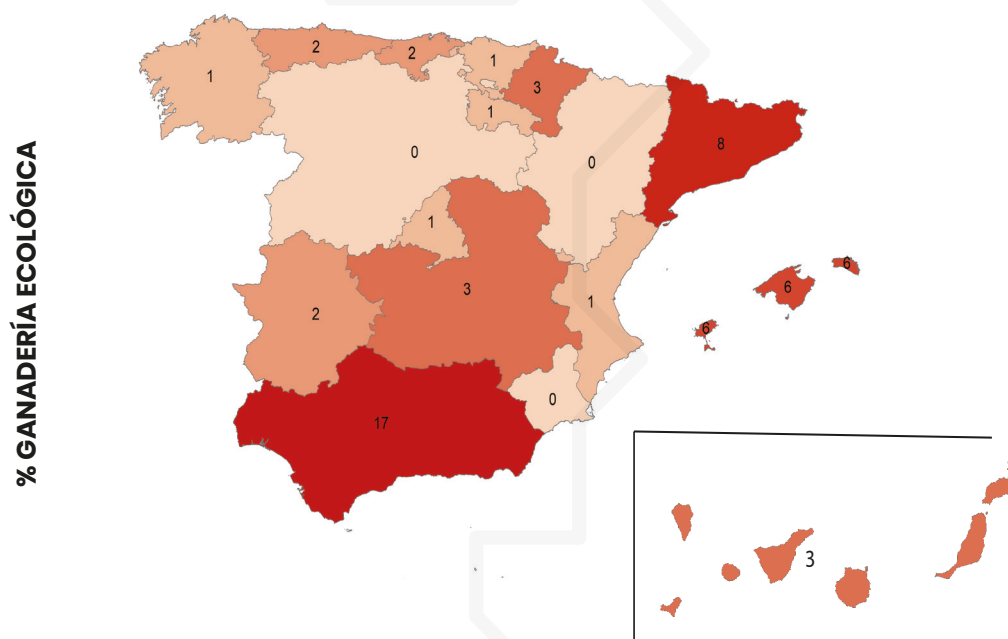


Fuente: Elaboración propia.

Por el contrario, otras comunidades como Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Mancha tienen en la agricultura ecológica un potencial de desarrollo dado que la superficie de agricultura ecológica frente a la total bajo, especialmente en Castilla y León que tan solo representa un 3%.

En cuanto a la ganadería ecológica en es una actividad, aún incipiente. En 2019, España contaba con 7.803 explotaciones de un total de 213.016, lo que supone tan solo el 4%. Por CCAA, una vez más Andalucía destaca sobre el resto agrupando el 57,8% del total de las explotaciones de ganadería ecológica, pero que en términos globales representa tan solo el 17% del total de las explotaciones ganaderas en su territorio. La ganadería ecológica en el resto de las CCAA ni siquiera alcanza el 10%. En cuanto al tipo de ganado el más importante a nivel nacional es el vacuno con el 47,66%, seguido del ovino con el 26,84% y el caprino con el 9,25%.

Mapa 22. Explotaciones ganadería ecológica/total explotaciones (2019).



Fuente: Elaboración propia.

Según se extrae de la Estrategia de Potenciación del Sector de la Producción Ecológica en Castilla-La Mancha 2019-2023, las actividades industriales más importantes ligadas a la producción ecológica son las que tienen relación con la manipulación y conservación de frutas y hortalizas, elaboración de bebidas y elaboración de aceites y grasas vegetales. Entre las relacionadas con la producción animal, la elaboración y conservación de carne y productos cárnicos es la más significativa.

A nivel nacional las actividades relacionadas con la producción vegetal suponen el 85,27% de la actividad industrial. Por comunidades, Andalucía tiene el 29,35% de los operadores nacionales, seguida de la País Valencià con el 16,64%, Catalunya con

el 14,93%, y Castilla-La Mancha con el 11,16%. En definitiva, la producción ecológica española está fuertemente orientada a los productos de origen vegetal, siendo mucho menos relevante la dirigida a productos de origen animal.

El sector ecológico español es crecientemente exportador y contribuye muy positivamente a la generación de un importante saldo comercial exterior positivo; sin embargo, las exportaciones de productos ecológicos se concentran en una reducida gama de productos como hortalizas, patatas, legumbres y sus derivados, vinos y bebidas alcohólicas, aceite de oliva y girasol, y frutas y sus derivados (incluidos frutos secos).

Probablemente el mayor y más importante reto estratégico del sector ecológico español es el de la reorientación y potenciación de su mercado interior, para asegurar el sostenimiento de la estructura productiva, así como para facilitar el desarrollo de unas estrategias de exportación más competitivas. Si bien se ha asistido a un proceso de rápido e intenso desarrollo de las estructuras de producción, ahora deberá consolidarse, dando máxima prioridad las estrategias de comercialización, innovación y comunicación, orientadas a valorizar la producción tanto en el mercado interior como en el exterior.

En cuanto al potencial generador de empleo, tenemos, que tener en cuenta que, la agricultura ecológica tiene un requerimiento de mano de obra un 20% mayor al de la agricultura convencional, es decir, que el índice de trabajadores por hectárea cultivada en agricultura ecológica es un 20% mayor al índice de trabajadores por hectárea cultivada en la agricultura convencional. Sin embargo, la ganadería ecológica tiene un requerimiento de mano de obra igual al de la ganadería convencional.

Según se ha podido apreciar en el análisis sobre la evolución y situación actual, el sector de la agricultura y ganadería ecológica se encuentra en un período de retraimiento, que se refleja en la disminución de la superficie calificada, así como en el número de operadores. La tendencia al estancamiento experimentada por el sector a partir de 2003 se ha transformado hacia una tendencia decreciente.

La ganadería ecológica, ha seguido un proceso distinto al de la agricultura ecológica. En primer lugar, y como se ha visto anteriormente, este sector aún es incipiente e inmaduro en el país. Su escaso desarrollo se aprecia en la alta concentración de la actividad en pocas explotaciones, así como en su lento desarrollo en los últimos años, aunque en el 2009 puede apreciarse un salto considerable en la expansión del sector, tanto en número de explotaciones como en unidades ganaderas.

El efecto total sobre el empleo es difícil de determinar, debido a la distinta participación de cada una de estas actividades en el empleo y a que no se tiene información que permita conocer la intensidad de las tendencias. Sin embargo, las opiniones de los expertos entrevistados indican que el empleo en el sector está estancado, por la falta de programas de apoyos claros y coherentes con las necesidades de la agricultura y ganadería ecológica.

No obstante, debemos concluir que el sector de agricultura y ganadería ecológica tiene un importante potencial en CCAA que aún presentan un bajo grado de desarrollo y una alta vulnerabilidad al cambio climático como Castilla y León, Castilla-La Mancha y Aragón, pero no sólo como productor sino como elaborador y comercializador. Aragón, por ejemplo, presenta la potencialidad de desarrollar el Corredor del Ebro como punto articulador de dos grandes espacios europeos, el Arco del Atlántico y el Arco del Mediterráneo. La Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica en Castilla-La Mancha 2019-2023 reconoce al sector como base económica de una parte importante de la región, por lo que lo identifica a como estratégico de cara a conseguir un desarrollo regional equilibrado y evite la despoblación del territorio.

Oportunidades ligadas al sector construcción

La rehabilitación de edificios, con grandes implicaciones en materia de eficiencia energética y en autoconsumo, es otro de los retos a acometer dentro de la transición ecológica y puede ser un sector clave debido a las oportunidades de empleo que genera y su vinculación al 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, y la industria de la construcción produce 30-40% de los desechos en todo el mundo.

La adaptación a los efectos del cambio climático plantea nuevos desafíos en relación con el entorno edificado a los que el sector de la construcción debe hacer frente como, por ejemplo, las consecuencias de fenómenos meteorológicos extremos que requieren un entorno edificado más resistente, así como estructuras de protección adecuadas⁸.

El presidente de la Federación de la Industria Europea de la Construcción ha manifestado el gran interés y compromiso de las empresas europeas en el apoyo a la modernización y rehabilitación de las viviendas y los edificios públicos y privados dedicados a actividades laborales. La rehabilitación es una de las palancas que el sector de la construcción identifica como elemento propulsor no sólo de su actividad, sino también del Pacto Verde.

Si bien el desarrollo del empleo en el sector de la rehabilitación según indica el último informe de Euroconstruct⁹, es un segmento con perspectivas poco dinámicas para los próximos años. El poco dinamismo marcado en la rehabilitación fundamentalmente es consecuencia de que la mayor parte de su desarrollo se encuentra en la rehabilitación residencial, que precisa de ayudas públicas para poder llevarse a cabo.

El Plan de Rehabilitación anunciado por el Gobierno español antes de la pandemia contemplaba la movilización de 45.000 millones de euros en ahorro y eficiencia energética en inmuebles, incluida una previsión de actuación sobre 1,2 millones de viviendas y la creación de entre 42.000 y 80.000 empleos cada año hasta 2030. En este sentido, el análisis llevado a cabo por el Colegio de Ingenieros de Madrid concluye que la actividad de rehabilitación presenta un potencial generador de empleo de 23,06 puestos de trabajo (entre directo, indirectos e inducidos) por cada millón de euros de inversión pública en servicios técnicos de arquitectura. Sumándole a esto que, en España, el 80% de los edificios es

ineficiente en términos energéticos y más de la mitad de nuestro parque edificatorio tiene más de 40 años, existe un gran potencial en la generación de empleo ligado a la adaptación de los edificios y las viviendas a las nuevas necesidades climáticas.

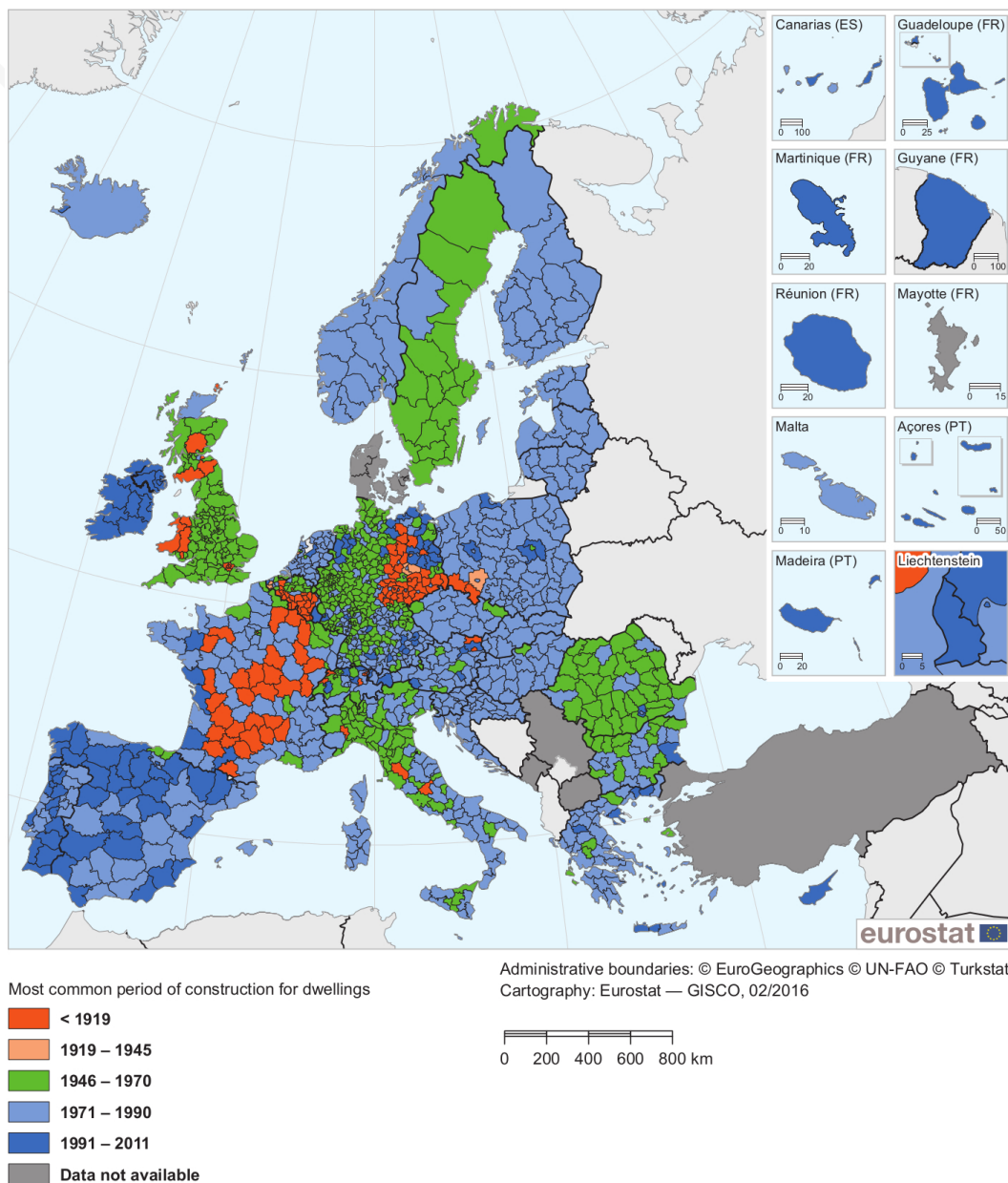
No obstante, resulta muy complicado llegar a determinar la vulnerabilidad dado que no hablamos de un alcance regional o autonómico, sino que tenemos que realizar análisis locales específicos de edad y estado de cada uno de los edificios para llegar a determinar la potencialidad generadora de empleo y la necesidad de inversión. Pero de manera global, y de acuerdo con lo expuesto en el manifiesto rehabilitar el futuro¹⁰, la renovación energética de inmuebles es la línea de actividad que más empleo genera por millón de euros invertido (entre 24 y 27 puestos de trabajo creados o mantenidos al año según la CEOE; 23,06 según el colegio de ingenieros de Madrid). Estos empleos además tienen un marcado carácter local y un alto componente de innovación, generan empleo indirecto e inducido en una amplia gama de sectores productivos: industrias auxiliares, fabricación de equipos de calefacción y climatización, instalación, producción de materiales de aislamiento, arquitectura, ingeniería, etc. España, debe multiplicarse por diez el actual ritmo de rehabilitación si quiere alcanzar las 300.000 viviendas al año rehabilitadas a partir de 2030 que se propone en el Pacto Verde Europeo.

⁸ 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 (2012) 433 final

⁹ <https://itec.es/servicios/estudios-mercado/euroconstruct-2018s2/>

¹⁰ <https://seopan.es/wp-content/uploads/2020/07/20200720-Manifiesto-Rehabilitar-el-Futuro.pdf>

Mapa 23. Edad de las viviendas en Europa



Fuente: <https://ec.europa.eu/CensusHub2/intermediate.do?&method=forwardResult>

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

- ✗ 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.
- ✗ Desarrollar fórmulas de financiación y la colaboración con empresas privadas.
- ✗ Habilitar un Fondo Nacional de Eficiencia Energética como vehículo facilitador de reformas energéticas en vivienda social, sectores vulnerables y en pobreza energética.
- ✗ Incluir el sector de edificación en el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- ✗ Incluir la inscripción de los edificios en el Registro de Huella de Carbono de la Oficina Española de Cambio climático.
- ✗ Generar un programa de capacitación y cualificación laboral urgente.

- ✘ Fomento del ecoetiquetado en los productos a utilizar en los proyectos de rehabilitación energética.
- ✘ El impulso de comunidades energéticas y una mayor democratización del sistema energético.
- ✘ La definición y puesta en marcha de un plan de sensibilización.

A la rehabilitación energética debemos añadir la Estrategia de Regeneración Urbana, como elemento dinamizador de la rehabilitación energética de viviendas y regeneración sostenible de los entornos urbanos. Con esta segunda variable se incluye la potencialidad de la obra civil de regeneración urbana bajo criterios de sostenibilidad.

También tendríamos que incluir como nuevo yacimiento de empleo verde las oportunidades que ofrece la construcción ecosostenible y la investigación en innovación en materiales y procesos, así como la incorporación de la tecnología en la construcción. Con ello vemos que el potencial del sector de la construcción no solo se haya en la rehabilitación y regeneración urbana, sino que las nuevas tendencias de construcción de vivienda nueva ofrecen una gran oportunidad para la creación de empleo verde.

Una vez más debemos apuntar que para que esta potencialidad sea una realidad se deberán superar las barreras normativas que actualmente se encuentran respecto a la rehabilitación, debiéndose generar un marco normativo estable y general. De igual manera que en anteriores sectores, se necesitará un fuerte inversión en recualificación de los trabajadores del sector.





Percepción empresarial de los efectos del cambio climático

Resulta imposible efectuar una predicción exacta de los que nos deparará el futuro en relación a los impactos del cambio climático sobre la actividad empresarial, sin embargo, con los conocimientos actuales de la ciencia climática es posible afirmar que el cambio climático ejercerá un impacto directo sobre las empresas pues afectarán, por ejemplo, a sus infraestructuras, operativas e inversiones.

La reciente crisis provocada por la Covid-19 nos ha dejado varias lecciones importantes. Una de las más interesantes ha sido quizás el hecho de que las sociedades mejor equipadas, más preparadas y adaptadas al riesgo, y que se toman más en serio las amenazas, son las que mejor resisten y las más resilientes a fenómenos disruptivos globales.

En este contexto, juega un papel fundamental la percepción de los riesgos y escenarios futuros que nos deparará un agravamiento del cambio climático en las próximas décadas. Solo aquellas empresas que perciben riesgos reales en un escenario de incremento del calentamiento global sobre el funcionamiento normal de sus compañías y, por tanto, sobre su competitividad, tendrán incentivos a actuar e introducirán medidas de adaptación al cambio climático.

A través del trabajo de campo (encuestas) se solicitó a las empresas que valoraran el impacto de estos diez aspectos en sus organizaciones. La valoración de las empresas pone de manifiesto su nivel de sensibilización con respecto a cada problema aislado, y de forma indirecta su sensibilización con respecto a los efectos del cambio climático y, en consecuencia, su predisposición a actuar para mitigar sus efectos y/o adaptarse a nuevos escenarios. Por otro lado, también se les preguntó a los entrevistados sobre cómo consideraban la acción empresarial en la materia. Fruto de este proceso se obtuvieron los resultados que se exponen a continuación:

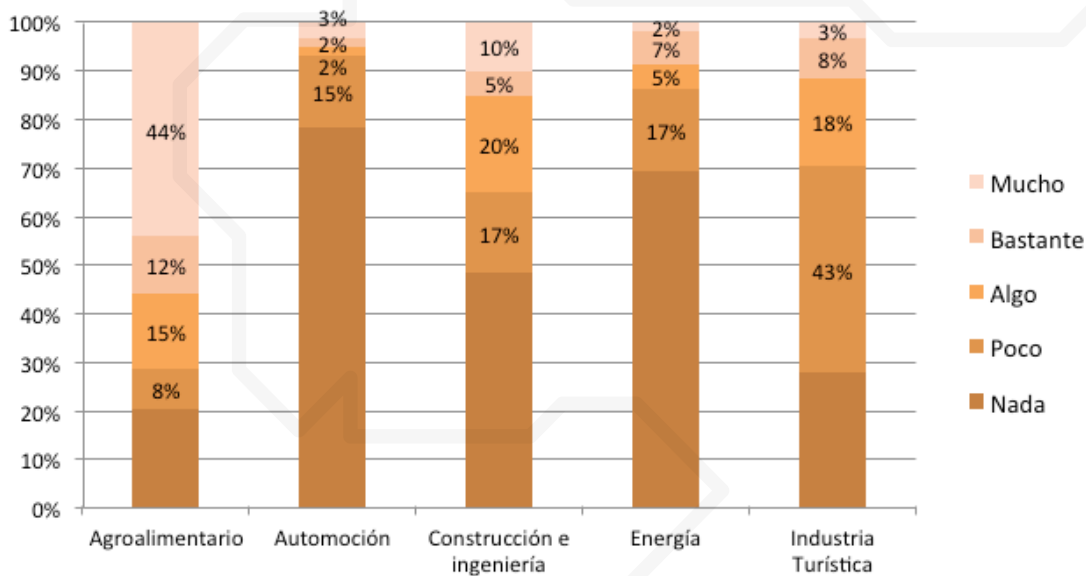
A. Pérdida de productividad del suelo

Diversos estudios desarrollados durante la última década ponen de relieve los efectos del cambio climático a escala mundial y en el suelo europeo. Los descensos de la humedad del suelo pueden incrementar la necesidad de irrigación en la agricultura y provocar rendimientos más reducidos, con posibles repercusiones sobre la producción de alimentos. Los cambios en las temperaturas estacionales pueden tener efectos sobre los ciclos anuales de plantas y animales, provocando rendimientos inferiores.

Los resultados del trabajo muestran una todavía escasa percepción en términos generales de esta problemática por parte de las empresas, siendo las dos opciones más señaladas aquellas que se sitúan en los extremos inferior de la horquilla: el 69% de las empresas señaló que esta consecuencia tendría poco o ningún efecto sobre su actividad mientras que únicamente el 19% de las empresas encuestadas consideran que se verán muy o bastante afectadas.

Ha de considerarse, sin embargo, desde el punto de vista sectorial que cuatro de los cinco sectores objeto de análisis no presentan una dependencia directa de la productividad agraria. En este sentido, se observa que la preocupación por este efecto se dispara en el caso del sector agroalimentario mientras que el resto de los sectores son de momento incapaces de visualizar los efectos indirectos que esta consecuencia pudiera tener sobre su actividad.

Figura 27. Valoración del efecto de la pérdida de productividad del suelo según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

B. Pérdida de diversidad biológica

Las alteraciones como consecuencia de los efectos del cambio climático previstas en los diferentes modelos influirán en la biología y distribución de los seres vivos, provocando alteraciones en la interacción entre especies, afecciones sobre los procesos esenciales de muchos organismos (crecimiento, la reproducción y la supervivencia), pudiendo llegar a comprometer la viabilidad de algunas poblaciones. Todos estos cambios provocan también una importante pérdida de biodiversidad y diversidad genética.

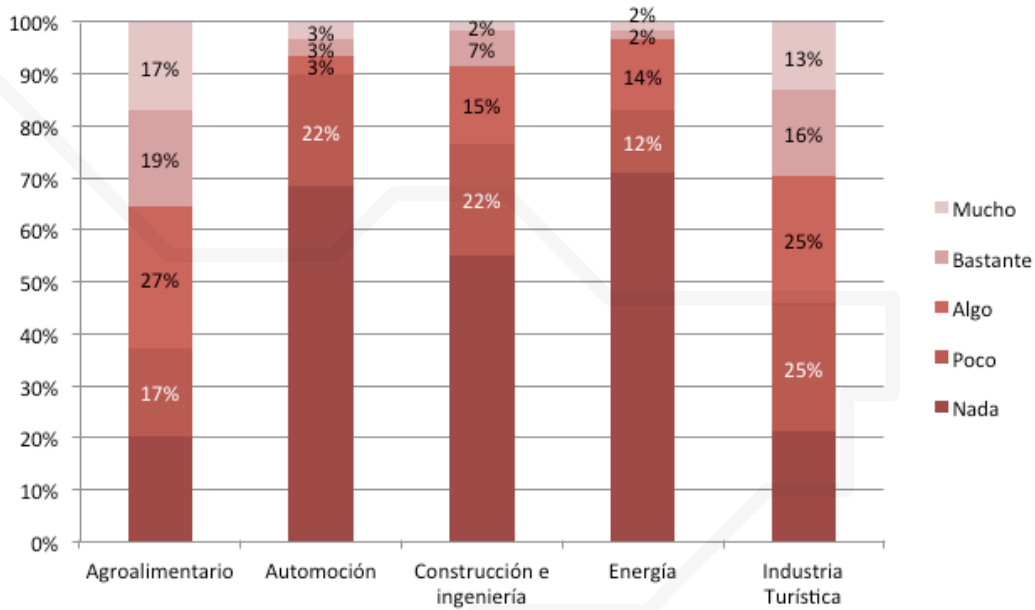
A pesar de los notables efectos que la pérdida de diversidad biológica tendrá sobre el desarrollo futuro de cualquier actividad humana, no representa hasta el momento una gran preocupación para cerca del 50% de las empresas encuestadas, tal y como se observa en el siguiente gráfico. Tan sólo un 7% considera que su actividad se verá muy afectada, mientras que un 9% considera que se verá bastante afectada. Este factor constituye, junto con la pérdida de productividad del suelo, el que presenta un menor grado de preocupación o conocimiento por parte de las empresas integrantes de la muestra.

En el sector agroalimentario, resulta evidente dadas las claras implicaciones de este sector productivo y su cadena de suministro con la biósfera y el equilibrio de especies. Diversos trabajos¹¹ ponen de manifiesto las relaciones entre cambio climático y la expansión de especies invasoras y plagas, aspectos con un elevado impacto potencial sobre las cadenas de aprovisionamiento del sector agroalimentario. Resulta, por tanto, lógico que un 36% de las empresas consideren que esta consecuencia del calentamiento global podría afectar mucho o bastante al funcionamiento normal de su empresa.

Destaca asimismo el relativamente alto grado de percepción de este factor en la industria turística, indicador de que los gestores de establecimientos son conscientes de que la calidad ambiental del destino, sus atractivos naturales y su biodiversidad son elementos relevantes a la hora de seleccionar un emplazamiento turístico.

¹¹ Cambio climático y especies exóticas invasoras en España. diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre impactos y vulnerabilidad. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2011)

Figura 28. Valoración del efecto de la pérdida de diversidad biológica según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

C. Reducción de la calidad y cantidad de recursos hídricos

Los recursos hídricos sufrirán en España disminuciones importantes como consecuencia del cambio climático. Para el horizonte de 2030, simulaciones con aumentos de temperatura de 1°C y disminuciones medias de precipitación de un 5% ocasionarían disminuciones medias de aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5 y un 14%. Para 2060 la situación se prevé aún más crítica. Simulaciones con aumentos de temperatura de 2,5 °C y disminuciones de precipitación de un 8% producirían una reducción global media de los recursos hídricos de un 17%. Estas cifras pueden superar el 20 a 22% para los escenarios previstos para final de siglo.

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de la temperatura y disminución de precipitación es muy alta, con especial intensidad en las zonas con temperaturas medias altas y con precipitaciones bajas. Las zonas más críticas son las semiáridas, en las que las aportaciones pueden reducirse hasta un 50% sobre el potencial actual.

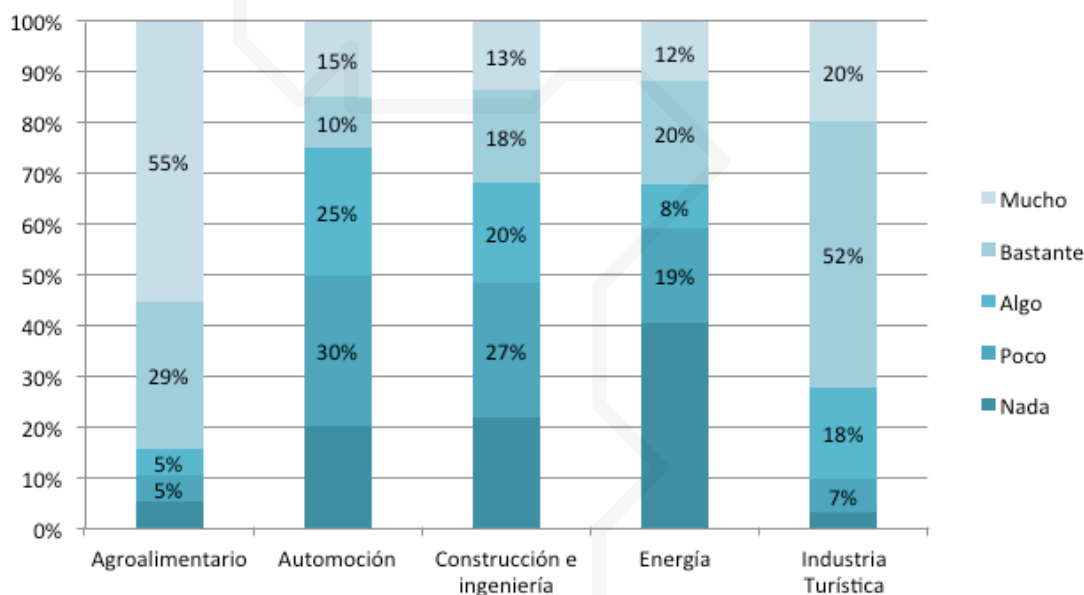
Ante este escenario, la reducción de la cantidad y calidad de recursos hídricos constituye un aspecto relevante desde el punto de vista de la afección de las consecuencias del cambio climático sobre las actividades empresariales. Cerca de la mitad de las empresas encuestadas consideran que se verán muy o bastante afectadas por este efecto. Resulta no obstante llamativo que un 35% de las entidades consideren que este aspecto tendrá poca o ninguna incidencia sobre su actividad dado la relevancia de este input para el desarrollo de cualquier actividad empresarial o humana.

El análisis sectorial pone de nuevo de relieve dos sectores especialmente preocupados por los efectos del cambio climático: Industria agroalimentaria y el sector turístico.

Uno de los principales efectos de la disminución de precipitaciones es la previsible limitación de la productividad agraria, el incremento de los costes de producción e incluso la inviabilidad de determinadas variedades en zonas tradicionales de cultivo. En este contexto, el sector agroalimentario muestra una evidente preocupación ante este escenario futuro, siendo señalado como un aspecto muy o bastante relevante por el 85% de las empresas de la muestra.

Los cambios en el ciclo hidrológico global pueden generar impactos importantes en la distribución y la disponibilidad regional y temporal del agua. En el caso de la actividad turística, la disminución de las reservas de agua podría provocar problemas de funcionalidad (restricciones en el suministro, etc.) o viabilidad económica de ciertos destinos, con especial incidencia sobre aquellos situados en el frente mediterráneo y en los archipiélagos balear y canario. El turismo ha supuesto tradicionalmente un importante factor de incremento del estrés hídrico en zonas con problemas crónicos de abastecimiento de agua por lo que resulta lógico que un 72% de las empresas del sector consideren este factor como relevante.

Figura 29. Valoración del efecto de la reducción de recursos hídricos según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

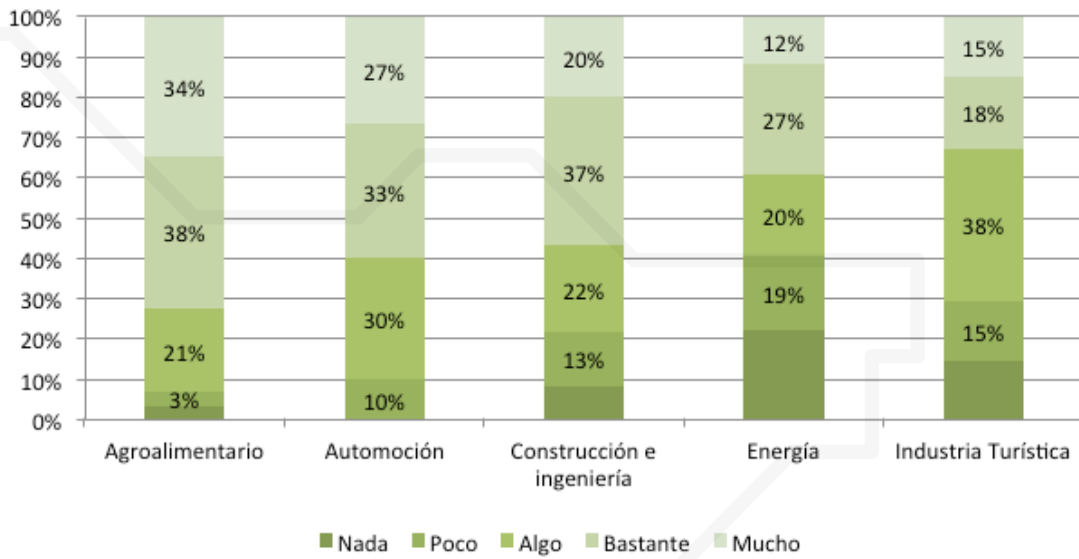
D. Reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas (combustibles, etc.)

La reducción de la disponibilidad de recursos naturales y las cada vez mayores dificultades para aprovisionarse de determinadas materias primas constituye un aspecto relevante desde el punto de vista de la afección de las consecuencias del cambio climático sobre las actividades empresariales. La apuesta de las instituciones europeas, nacionales y regionales por estrategias en el ámbito de la economía circular ha de considerarse en parte una consecuencia directa de esta nueva realidad que puede constituir un factor limitante al desarrollo económico en el medio plazo.

En este sentido, este factor es considerado como muy o bastante preocupante por el 52% de las empresas encuestadas que consideran que la aparición de tensiones en sus cadenas de suministro y el consecuente encarecimiento (o directamente desaparición) de determinadas materias primas requerirán de medidas y esfuerzos de adaptación a nuevos escenarios. No en vano, esta consecuencia del cambio climático se sitúa dentro del grupo de cabeza de aspectos impactantes sobre la actividad empresarial solo por detrás del incremento de fenómenos climáticos extremos y del incremento de olas de calor.

La perspectiva sectorial muestra nuevamente al sector agroalimentario como el más sensible a este efecto del cambio climático, seguido muy de cerca por el sector automovilístico y su industria auxiliar, en ambos casos con más del 60% de empresas que consideran este aspecto como muy o bastante impactante. En comparación con el resto de los sectores, objeto de análisis se trata de sectores muy globalizados y con cadenas de suministro internacionales lo que podría constituir una dificultad añadida en un escenario de escasez de recursos.

Figura 30. Valoración del efecto de la reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

E. Incremento de las temperaturas y olas de calor

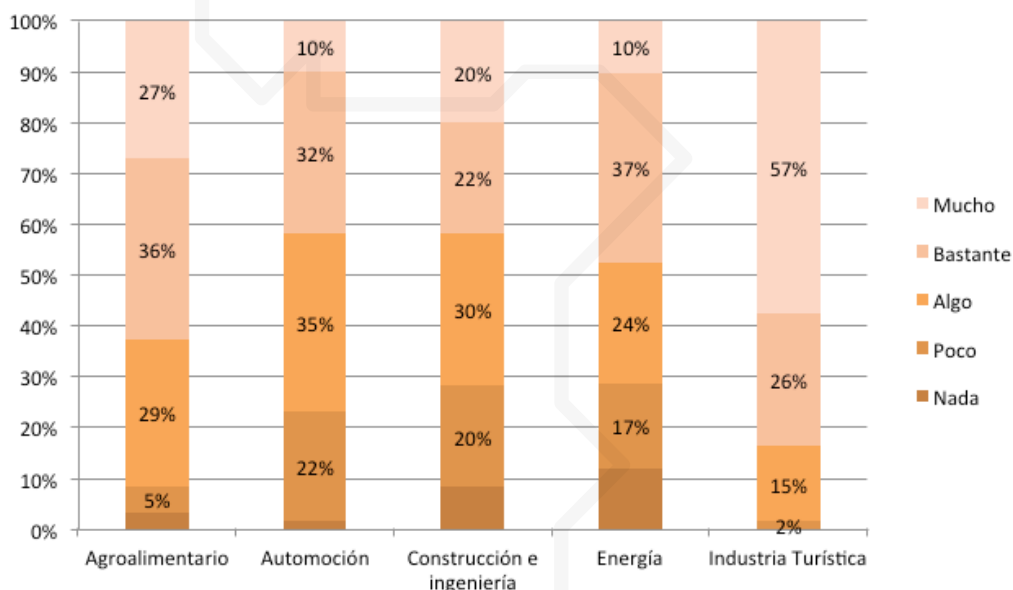
El aumento de las temperaturas a nivel planetario es ya un hecho demostrado empíricamente. Sin embargo, la latitud en la que se sitúa España hace prever un incremento de temperaturas más acusado en todas las estaciones del año. Esto significa que los inviernos serán cada vez más suaves y las olas de calor en verano más implacables y duraderas. De hecho, el cambio climático provocará en la península un ascenso de las temperaturas que podría alcanzar los 6°C de incremento en 2100, lo que provocará un agravamiento de las condiciones de aridez, así como más eventos extremos de precipitación.

El incremento de temperaturas y la mayor intensidad de las olas de calor se sitúan como uno de los aspectos de mayor afección sobre las actividades empresariales. El 55% de las empresas encuestadas consideran que este efecto les afectará mucho o bastante y únicamente el 5% de la muestra percibe una afección nula, tal y como se observa en el siguiente gráfico.

La influencia del clima sobre el turismo resulta muy relevante y así lo manifiestan los agentes del sector encuestados que señalan en un 83% de los casos que este efecto del cambio climático será muy o bastante impactante sobre su actividad. Esta afección puede manifestarse a través de diversos niveles ya que el clima puede actuar como factor de localización turística, como recurso turístico y como atractivo turístico. En este sentido, cualquier modificación de la variable clima puede tener consecuencias muy relevantes sobre esta actividad económica. Solo por citar un ejemplo, con una subida de la temperatura de 1 °C, la mayoría de las provincias costeras de Mediterráneo experimentarían una disminución de la predisposición de los turistas a visitar estos destinos en temporada alta debido a la pérdida de confort climático. Por su parte, en el informe de evaluación (AR5, 2014) del IPCC se señala que las condiciones climáticas de las regiones del Mediterráneo para la práctica de actividades turísticas al aire libre podrían deteriorarse principalmente a partir de 2050 en verano, pero a la vez podrían mejorar en primavera y otoño. Mención aparte merece el turismo invernal. La incidencia del cambio climático podría provocar que las reservas en destinos turísticos de nieve se vieran reducidas hasta tal punto que muchas de estas estaciones pudieran dejar de ser viables a pesar de la producción de nieve artificial, aspecto que a su vez supone un importante impacto ambiental.

Un impacto también relevante es observado por las empresas del sector agroalimentario que señalan en un 63% de los casos niveles altos de afección. Tal y como ocurre en el caso de los cambios en el régimen de precipitaciones el aumento de las temperaturas reducirán los rendimientos de las explotaciones agrarias y ganaderas, siendo incluso necesaria la sustitución de algunas variedades por otras o el desplazamiento de las producciones a otras zonas, tal y como ya está ocurriendo en el sector vitivinícola. Este sector se verá, por tanto, obligado a analizar los riesgos asociados a sus cadenas de suministros a efectos de asegurar la disponibilidad de materias primas para sus operaciones.

Figura 31. Valoración del efecto del incremento de temperaturas y olas de calor según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

En cualquier caso, más allá del extraordinario impacto que este efecto pueda tener sobre la industria turística y agroalimentaria, la percepción de las empresas del resto de sectores es que el incremento de temperaturas tendrá asimismo notables afecciones sobre el funcionamiento normal de sus actividades empresariales:

- ✘ **Sector eléctrico (47% de afección alta o muy alta):** Incremento de la demanda eléctrica que deberá cubrirse sin poder recurrir a energía hidráulica, pues ésta se reducirá debido al descenso de la cantidad de recursos hídricos.
- ✘ **Sector construcción e ingeniería (42% de afección alta o muy alta):** Cambios en la orientación solar y elección de materiales, eficiencia en la refrigeración, envolvente del edificio y control y tecnologías de la automatización.

- ✘ **Sector automoción (42% de afección alta o muy alta):** Cambio en las condiciones de operación de las plantas, modificaciones diseño automóviles, cambio en la estructura de la oferta, etc.

F. Incremento del nivel del mar

Uno de los efectos de mayor impacto del cambio climático es el incremento del nivel del mar como consecuencia del deshielo continental y del aumento de las temperaturas del agua marina. Los diversos escenarios climáticos definidos en España prevén una subida de entre 10 y 68 cm para final del presente siglo. Las zonas más vulnerables serán los deltas y explanadas litorales, lo que causará pérdidas de un número importante de playas. Además, grandes ciudades españolas situadas a orillas del mar (A Coruña, Gijón, San Sebastián, Barcelona, Valencia o Málaga) afrontarán afecciones relevantes sobre sus infraestructuras portuarias y sobre las zonas residenciales situadas junto al mar.

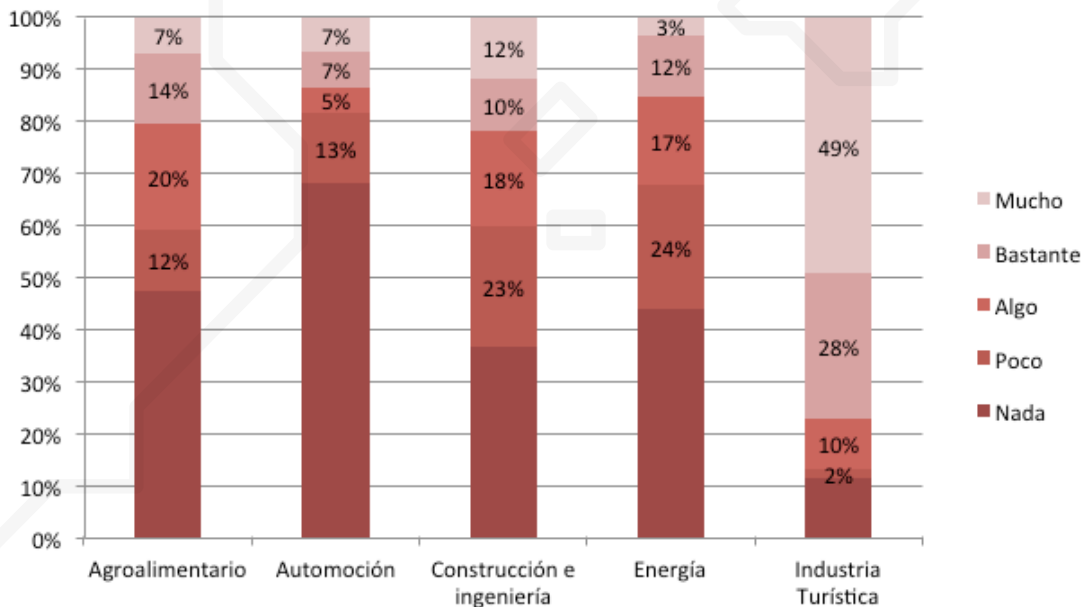
Además del impacto directo sobre las líneas de costa y sus edificaciones, la subida del nivel del mar tendrá implicaciones tanto o más graves como, por ejemplo, la intrusión de agua marina o la salinización de acuíferos costeros, llevando de esta forma sus efectos tierra adentro. Este problema se acrecienta dada la tradicional concentración de población en zonas cercanas al mar, especialmente en la vertiente mediterránea, y ser necesario extraer más agua dulce del subsuelo para abastecimiento.

El incremento del nivel del mar y sus consecuencias no es percibido como una gran amenaza para el 56% de las empresas encuestadas, tal y como se observa en el siguiente gráfico. La diversidad sectorial y la focalización del problema, al menos en primera instancia, en zonas cercanas a las líneas de costa explican que muchos gestores empresariales observen este fenómeno con cierta indiferencia.

El sector turístico, especialmente el denominado, *turismo de sol y playa*, es sin duda el más preocupado por este fenómeno. El aumento del nivel del mar producirá inundaciones permanentes y daños en las infraestructuras, lo cual podría suponer importantes pérdidas para esta modalidad turística tanto por los daños ocasionados en infraestructuras turísticas como por la pérdida de calidad (o desaparición) de las explanadas litorales, principal reclamo de estas zonas.

El resto de los sectores objeto de análisis presentan una baja percepción de afección de este fenómeno sobre sus actividades empresariales si bien podría ser considerado como moderado en el caso de los sectores agroalimentario (intrusión marina, salinización de acuíferos, pérdida de calidad del agua de riego, inundación de zonas de cultivo, etc.) y construcción (ubicación de nuevos desarrollos urbanísticos, afección sobre infraestructuras portuarias, inundaciones, etc.).

Figura 32. Valoración del efecto del incremento del nivel del mar según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

G. Incremento de los fenómenos meteorológicos extremos (lluvias torrenciales, vientos extraordinarios, inundaciones...)

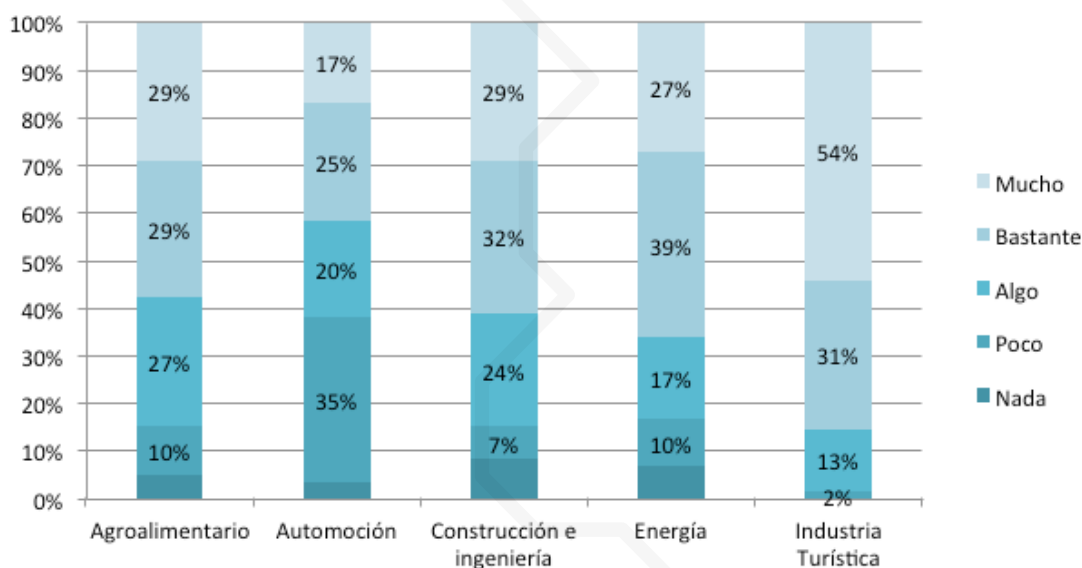
Si bien no resulta posible establecer una relación causa-efecto entre un evento meteorológico extremo concreto y el cambio climático, es un hecho contrastado que, en las últimas 6 décadas, la frecuencia de los desastres naturales a nivel planetario relacionados con fenómenos meteorológicos extremos se ha más que triplicado y las proyecciones indican que seguirán en aumento. La superación del límite de 1,5 °C deparará un mayor incremento del calor extremo, lluvias torrenciales y sequías, algo que tendrá un efecto directo sobre la sociedad y la economía (daños en las infraestructuras, daños sobre las propiedades, impactos sobre la salud, etc.).

La percepción del impacto de esta consecuencia directa del calentamiento del sistema climático global ha sido la que ha suscitado un mayor consenso entre las entidades empresariales encuestadas, situándose en un 62% el porcentaje de empresas

que muestran mucha o bastante preocupación por el incremento de la frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos. Se trata, sin duda alguna, de uno de los efectos más tangibles y que ha captado una mayor atención mediática en un contexto de incremento de la frecuencia y virulencia de fenómenos tales como las Depresión Aislada en Niveles Altos o DANAs (*gota fría*) o inundaciones en el territorio de la península ibérica.

En todos los sectores objeto de análisis, excepción hecha del sector automoción e industrias auxiliares, más del 50% de las empresas señalan que el agravamiento e incremento de la frecuencia de este fenómeno tendrá un elevado impacto sobre las actividades empresariales. La menor dependencia directa de este sector de determinadas temperaturas, niveles de precipitaciones y en general de las condiciones del medio explican en cierto modo la menor percepción del riesgo que entrañan las consecuencias del calentamiento del sistema climático global.

Figura 33. Valoración del efecto del incremento de fenómenos climáticos extremos según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

H. Incremento de incendios forestales

El cambio climático incrementará la frecuencia de incendios y ampliará la estación en que se producen. Estudios recientes¹² ponen de manifiesto que el calentamiento global transformará el régimen de incendios en los próximos años, provocando fenómenos más intensos y una deforestación mayor por la disminución de la capacidad de recuperación de los bosques mediterráneos en un contexto de incremento de las temperaturas medias y de disminución de las precipitaciones.

Aunque un elevado porcentaje de los incendios son provocados de forma intencionada por la acción humana, la gravedad de estos se ve intensificada debido a las altas temperaturas que se alcanzan en muchas

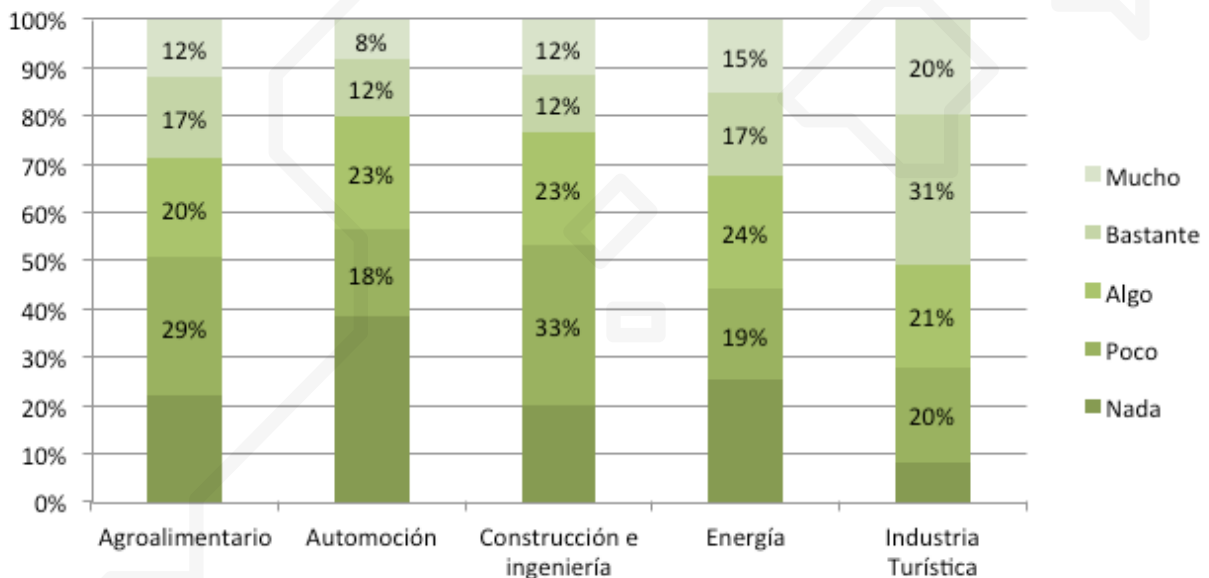
zonas durante el verano y la escasez de lluvias. Una buena muestra de ello es el incremento en la última década del número de incendios que superan las 500 hectáreas de superficie quemada, los denominados Grandes Incendios Forestales (GIF).

Los resultados del trabajo de campo desarrollado muestran un nivel de preocupación medio respecto a esta consecuencia del cambio climático, con cerca de un 50% de las empresas que señalan un nivel de afectación bajo sobre su actividad.

La industria turística se muestra nuevamente como el sector que registra un mayor nivel de percepción en relación a esta problemática, dada la evidente interrelación entre el atractivo del destino turístico y la calidad ambiental del entorno en que se ubica el establecimiento turístico, aspecto que constituye uno de los principales reclamos en destinos turísticos de interior.

¹² Asaf Karavani Matthias, M. Boer, Mara Baudena, Carlos Colinas, Rubén Díaz-Sierra, Jesús Pemán, Martín de Luis, Álvaro Enríquez deSalamanca, Víctor Resco de Dios. 2018. Fire-induced deforestation in drought-prone Mediterranean forests: drivers and unknowns from leaves to communities.

Figura 34. Valoración del efecto del incremento de incendios forestales según sectores de actividad



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

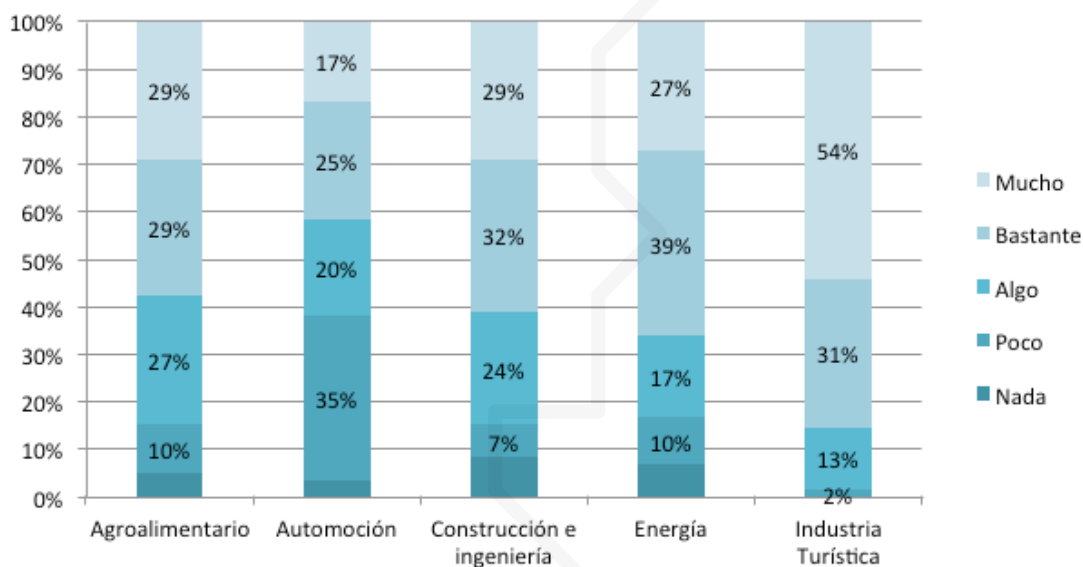
I. Proceso de erosión de suelos, deforestación y desertización

Los diversos efectos del cambio climático (reducción de las precipitaciones, incremento de las temperaturas, etc.) están agravando los procesos de erosión del suelo y desertización que ya venía sufriendo la Península como consecuencia de la sobreexplotación de los recursos hídricos, las malas prácticas agrarias en zonas de pendiente, el sobrepastoreo, la agricultura intensiva y la urbanización excesiva.

Tal y como se observó en el caso del análisis de la percepción de la problemática de la pérdida de productividad y de diversidad biológica, los resultados del trabajo ponen de manifiesto una limitada toma de conciencia por parte de las empresas de los fenómenos de erosión de suelos, deforestación y desertización. Las dos opciones más señaladas se sitúan en los extremos inferiores de la horquilla: el 56% de las empresas señaló que esta consecuencia tendría poco o ningún efecto sobre su actividad mientras que únicamente el 22% de las empresas encuestadas consideran que se verán muy o bastante afectadas.

Dadas las evidentes consecuencias de este fenómeno sobre la capacidad de producción agrícola y sobre las posibles tensiones en las cadenas de suministro, son las empresas del sector agroalimentario las que se muestran más preocupadas por este efecto del cambio climático. Asimismo, aunque en menor medida, los establecimientos turísticos consideran que el agravamiento de los procesos de erosión de suelos, deforestación y desertización podría tener un impacto relevante sobre su actividad debido a la pérdida de atractivo de los destinos turísticos.

Figura 35. Valoración del efecto de los procesos de erosión de suelos, deforestación y desertización según sectores de actividad.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

J. Nuevas enfermedades y vectores

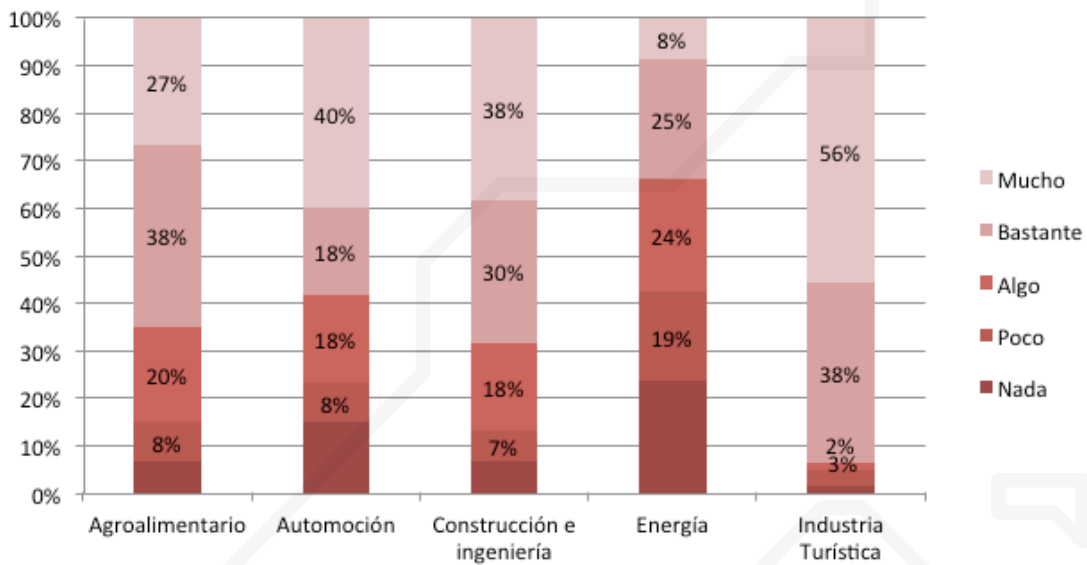
Las interacciones entre el calentamiento global y salud humana son muy diversas y complejas. Los elementos que determinan la salud de las poblaciones son diversos e interactúan de modo complejo, pero, sin duda, los estudios evidencian cada vez más que las alteraciones climáticas y del medio ambiente tienen repercusiones en la salud humana. Una clasificación de los mismos podría resumirse de la siguiente forma:

- ✘ **Mediados por el ecosistema:** surgen de un desequilibrio en las relaciones entre varios factores, además del clima. En ellas se incluyen las enfermedades transmitidas por vectores, infecciones transmitidas por agua y alimentos y calidad del aire.
- ✘ **Directos del clima sobre la salud:** consecuencias directas del clima, entre ellos efectos del calor y del frío, inundaciones y otros eventos climatológicos extremos, tormentas y radiación ultravioleta.
- ✘ **Mediados por instituciones humanas:** directamente atribuibles a la actividad humana. También tienden a ser más crónicas y difíciles de medir (nutrición, salud ocupacional, salud mental, violencia y conflicto).

No es objeto del presente trabajo establecer las posibles causas ambientales o climáticas de la actual crisis provocada por la pandemia del coronavirus (COVID-19). Lo cierto es que este factor ha condicionado de forma evidente los resultados del trabajo en lo referente a la percepción del impacto de esta consecuencia del cambio climático. La aparición de nuevas enfermedades y vectores ha sido considerada, junto con el aumento de la frecuencia de los eventos climatológicos extremos como el aspecto de mayor afección sobre las actividades empresariales.

Este aspecto tiene un impacto potencial sobre todos los sectores de la economía si bien las actuales restricciones a la movilidad han tenido un efecto especialmente significativo sobre el sector turístico.

Figura 36. Valoración del efecto de nuevas enfermedades y vectores según sectores de actividad.

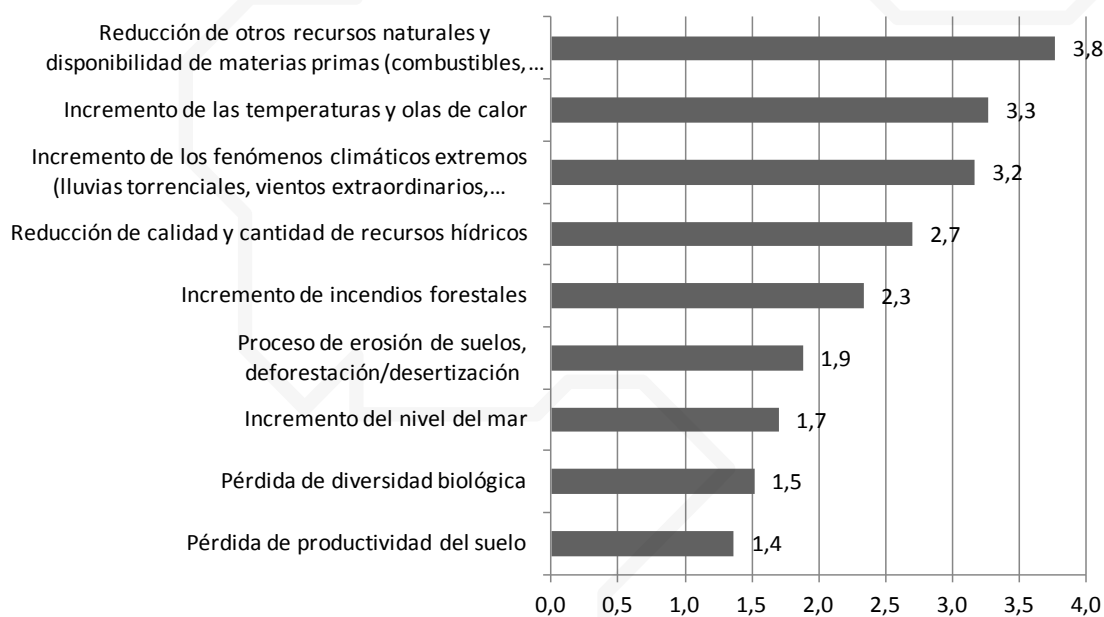


Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

La lectura del análisis de la percepción de los efectos del calentamiento global sobre el funcionamiento general de la empresa desde una perspectiva sectorial nos indica lo siguiente:

- * Sector agroalimentario:** Los impactos del calentamiento global sobre los que existe una mayor percepción por parte de las empresas agroalimentarias son precisamente aquellos que afectan más directamente a las condiciones de producción y operación de los sectores primarios, a saber: reducción de los recursos hídricos, reducción de los recursos naturales y materias primas, incremento de las temperaturas, incremento de la frecuencia de eventos climatológicos extremos y pérdida de productividad de los suelos.
- * Sector automoción:** En este caso, solo un factor ha sido valorado por encima del valor 3,5 (nivel de afección alto o muy alto) mientras que en el caso del sector agroalimentario fueron cinco los efectos del cambio climático que recibieron la citada puntuación. El aspecto que ha recibido una mayor valoración ha sido precisamente la reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas (combustibles, etc.) cuestiones directamente relacionada con la cadena de suministro de un sector muy globalizado y con el agotamiento de un recurso sobre el que se ha cimentado hasta ahora la industria del automóvil (el petróleo y sus derivados).

Figura 37. Percepción de las empresas del sector automoción acerca de las consecuencias del cambio climático (5 máxima afección, 1, nula afección).



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

- ✘ **Sector construcción e ingeniería.** Como ya se ha apuntado anteriormente, los impactos previstos del cambio climático tendrán repercusiones muy negativas sobre las infraestructuras y las edificaciones que deberán mejorar su capacidad de resiliencia y apostar por modelos rehabilitación edificatoria, regeneración y renovación urbanas con criterios de sostenibilidad.

Muchos edificios son vulnerables a los cambios progresivos del clima y a los fenómenos climatológicos extremos. El aumento de las precipitaciones, incendios forestales más frecuentes, tormentas e inundaciones severas son algunos de los efectos más importantes que pueden tener un impacto directo sobre el sector e incrementar la vulnerabilidad edificatoria. En otro orden de cuestiones, las precipitaciones extremas podrían aumentar los retrasos en la construcción y por lo tanto incrementar los costes de la actividad. El cambio climático también pone en riesgo la duración de las temporadas de construcción. Los patrones cambiantes de los fenómenos meteorológicos extremos implican más trabajos de reconstrucción y de reparación. Asimismo, el aumento de la incidencia y la severidad de las olas de calor repercutirán en el diseño de los edificios, lo que hará necesario alejarse de los diseños arquitectónicos actuales y adoptar criterio de construcción bioclimática.

En este contexto, los aspectos señalados con mayor frecuencia por parte de las empresas del sector han sido el incremento de los fenómenos climáticos extremos (lluvias torrenciales, vientos extraordinarios, inundaciones...), la reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas y el incremento de las temperaturas y olas de calor.

- ✘ **Sector turístico.** La industria turística constituye uno de los sectores más vulnerables considerados en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Prácticamente todos los efectos conocidos del cambio climático tienen un impacto directo sobre los elementos que integran el sistema turístico: recursos turísticos del destino (espacio geográfico), infraestructuras turísticas (oferta) y demanda turística, tal y como se ha señalado en los epígrafes precedentes.

Todo ello justifica un nivel de percepción medio-alto (similar al observado en el sector agroalimentario) de la afección de las consecuencias del cambio climático por parte de las empresas del sector con especial atención a aquellos aspectos que tienen una incidencia directa sobre las condiciones y calidad del destino turístico, aspectos muy vinculados a determinadas cualidades climáticas y a la disponibilidad de recursos naturales bien conservados y atractivos.

Figura 38. Percepción de las empresas del sector turístico acerca de las consecuencias del cambio climático (5 máxima afección, 1, nula afección).



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

- * Sector energético:** El sector energético figura, junto con el sector automovilístico, como el de menor percepción de las consecuencias del cambio climático, liderando el ranking aquellos efectos con impacto directo sobre el recurso energético o con impactos físicos sobre las infraestructuras.

El resumen comparativo sectorial sobre la percepción acerca de las consecuencias del cambio climático en el funcionamiento general de la empresa se expone en la siguiente tabla.

Tabla 18. Resumen comparativo sectorial sobre la percepción acerca de las consecuencias del cambio climático en el funcionamiento general de la empresa.

IMPACTO SOBRE LA EMPRESA	Agroalimentario	Automoción	Construcción e ingeniería	Energía	Industria Turística	TOTAL
Incremento de los fenómenos climáticos extremos (lluvias torrenciales, vientos extraordinarios, inundaciones...)	3,6	3,2	3,7	3,7	4,4	3,7
Nuevas enfermedades y vectores	3,7	3,6	3,9	2,8	4,4	3,7
Incremento de las temperaturas y olas de calor	3,8	3,3	3,3	3,2	4,4	3,6
Reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas (combustibles, etc.)	4,0	3,8	3,5	2,9	3,0	3,4
Reducción de calidad y cantidad de recursos hídricos	4,2	2,7	2,8	2,4	3,8	3,2
Incremento de incendios forestales	2,7	2,3	2,6	2,8	3,3	2,8
Incremento del nivel del mar	2,2	1,7	2,4	2,1	4,0	2,5
Proceso de erosión de suelos, deforestación/desertización	3,2	1,9	2,3	1,9	2,8	2,4
Pérdida de productividad del suelo	3,5	1,4	2,1	1,5	2,2	2,1
Pérdida de diversidad biológica	2,9	1,5	1,8	1,5	2,8	2,1
TOTAL	3,3	2,4	2,7	2,4	3,4	2,9

Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.



Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial

El cambio climático representa, sin duda alguna, uno de los principales retos estratégicos a los que deberán enfrentarse compañías de todo el mundo para pervivir en el mercado, así como proteger nuestro futuro y el del planeta. En este contexto, las empresas están llamadas a desempeñar un papel crucial en el cambio climático, pues las acciones y políticas que lleven a cabo se pueden traducir en una importante reducción de las emisiones de efecto invernadero derivadas de su propia actividad. Pero, también, a través de su actuación pueden convertirse en un ejemplo a seguir y gracias a sus productos y servicios pueden contribuir a un mercado más sostenible.

Muchas empresas son conscientes del impacto que sus actividades generan sobre el medio ambiente y han empezado a trabajar en la mitigación de sus efectos en las últimas décadas bien sea por exigencias del mercado, regulatorias o por integrar las expectativas de sus grupos de interés en el marco de sus estrategias de Responsabilidad Social empresarial (RSE). En cierto modo, la integración del cambio climático en las estrategias empresariales supone una nueva etapa en un largo recorrido iniciado hace décadas con la integración de buenas prácticas ambientales en la gestión o la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

En este contexto, cabe señalar que un excelente indicador del nivel de concienciación y sensibilización del sector empresarial con respecto a la problemática ambiental y climática y, por tanto, de su predisposición a integrar esta variable en sus estrategias y planes de futuro, es la implantación de herramientas o la adopción de prácticas sostenibles tales como Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), Etiqueta Ecológica Europea (EEE), cálculo de la Huella de Carbono (HC), evaluación medioambiental de proveedores y subcontratistas o el desarrollo de programas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

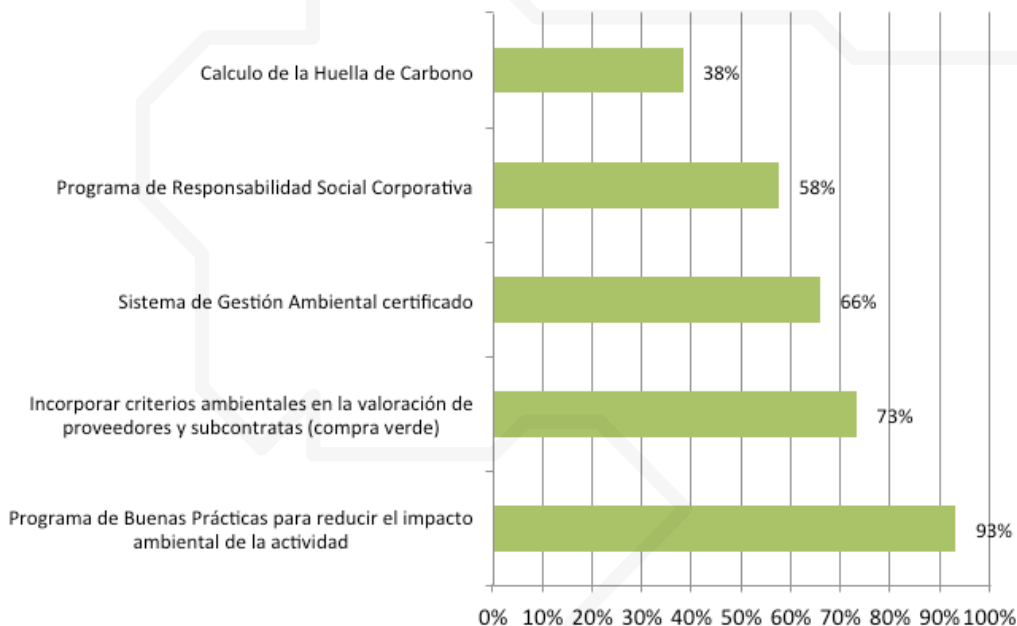
De acuerdo con el trabajo de campo desarrollado, la herramienta que cuenta con una mayor aceptación entre las empresas entrevistadas ha sido la introducción de buenas prácticas ambientales (93%) lo que resulta lógico dado el bajo nivel de compromiso tanto técnico como económico que supone esta medida. Además, esta medida suele tener implicaciones directas sobre el ahorro de recursos y por tanto sobre los costes directos de la actividad económica (factura energética, costes de gestión de residuos, consumo de agua y materias primas, etc.).

Cerca de tres cuartas partes de las empresas analizada (73%) afirman haber incorporado criterios relacionados con la gestión ambiental y la sostenibilidad entre los criterios de valoración y selección de proveedores en aras a conformar una cadena de suministro responsable. La integración de la variable ambiental en el proceso de compras se ha mostrado muy efectiva para extender el compromiso ambiental a lo largo de la cadena de suministro del producto en mercados muy competitivos en los que los proveedores han de posicionarse frente a grandes compañías con potentes políticas de gestión ambiental.

La tercera herramienta más comúnmente incorporada es la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental tipo ISO 14001 o EMAS (66%), si bien existen diferencias sectoriales relevantes, tal y como se podrá comprobar más adelante. En un nivel muy similar de implantación se encuentra la puesta en marcha de Programas de Responsabilidad Social con un 58% de empresas que afirman haber integrado este tipo de medidas.

La herramienta que cuenta con un menor grado de implantación hasta el momento es aquella que está precisamente más vinculada a la puesta en marcha de políticas empresariales de reducción del impacto climático y las emisiones de GEI, es decir, el cálculo de la Huella de Carbono (38%). Se trata al igual que el resto de herramientas analizadas, de un instrumento voluntario, sin embargo, en este caso su uso se encuentra aún en un estado incipiente y su nivel de penetración en las cadenas de suministro y en las políticas de compras de empresas y de entidades públicas es aún, relativamente bajo.

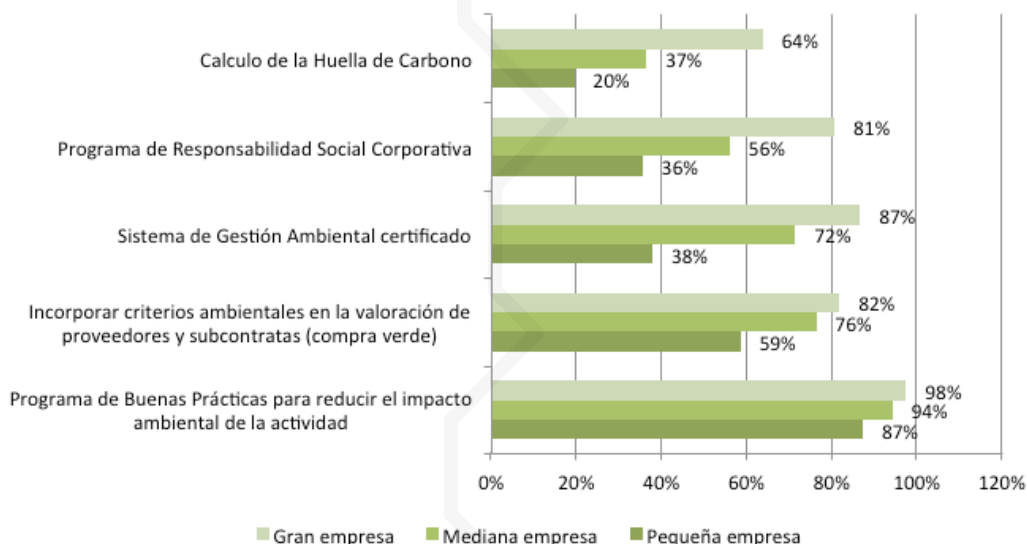
Figura 39. Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

El tamaño de la organización empresarial constituye un elemento relevante que determina la mayor o menor capacidad de la empresa para implantar herramientas de gestión ambiental. En todos los casos se observa una correlación positiva entre tamaño de la empresa y grado de integración de este tipo de instrumentos con especial énfasis en los casos de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), los Programas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y el cálculo de la Huella de Carbono, en los que las grandes empresas (más de 250 trabajadores) presentan niveles de implantación cerca de 50 puntos porcentuales superiores a los registrados por las pequeñas empresas (menos de 50 empleados).

Figura 40. Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental en función del tamaño de la empresa.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

En este mismo sentido se manifiestan representantes de las CCAA entrevistados, que consideran que las acciones de adaptación y la consideración de los impactos del cambio climático en la estrategia de negocio, depende en gran medida del tamaño de la empresa. Grandes empresas multinacionales están o han elaborado planes de contingencia y expansión contemplando la variable climática. Sin embargo, las PYMES (por no hablar de las micropymes) no lo están haciendo. Principalmente porque actualmente presentan otros problemas de liquidez y desarrollo más acuciantes.

Por otro lado, una parte importante de los entrevistados considera que los planes de desarrollo de las empresas ligados al cambio climático, en general, y a la adaptación en particular, actualmente no pasan de ser simples campañas promoción al calor del auge publicitario de la economía verde (el conocido como Greenwashing). Es preciso una legislación restrictiva para que comencemos a ver que las empresas realizan verdaderos cambios y verdaderas planificaciones.

Así, por ejemplo, consideran paradójico el hecho de que las empresas del IBEX hayan creado órganos ejecutivos que se encargan del diseño e implementación de planes de cambio climático y sin embargo, estas políticas se estén enraizando dentro de la RSE y en muchas ocasiones se ligen a cuestiones de imagen y acciones de voluntariado empresarial. Las medidas que se están implantando, con carácter general, buscan principalmente generar una imagen social positiva de la empresa, como organización comprometida con el medio ambiente, pero si se analiza su proceso productivo, se observan grandes deficiencias y falta de coherencia con el mensaje que se traslada a la sociedad.

Pero el sentimiento generalizado es que desgraciadamente y en general, las empresas no se van a plantear medidas de cambio climático en su política empresarial mientras no exista un beneficio económico claro, bien por la existencia de ayudas gubernamentales, por exigencias del mercado internacional, por un cambio en las prioridades de las elecciones personales de los consumidores o por posibles sanciones económicas. De hecho, se considera que ha sido a partir del último año, cuando la sociedad ha empezado a interiorizar la necesidad de una transición ecológica y un desarrollo sostenible demandando más productos ecológicos y de proximidad, cuando las empresas han comenzado a desarrollar con mayor interés acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Y en la medida que la regulación les obligue irán implantando medidas como sistemas de eficiencia energética, gestión de residuos, uso de energías renovables, etc.

Resulta especialmente interesante que una de las causas que se identifican y por las que las empresas no están tomando medidas es que los representantes sindicales no son conocedores de las mismas y que la negociación colectiva

someramente y con mucha dificultad está incluyendo en los convenios colectivos medidas en este sentido.

En definitiva, se entiende que aún les cuesta a las empresas integrar el cambio climático como variable de gestión y desarrollo, especialmente a PYMES y micropymes, que por otro lado son la base de la economía. Las empresas pequeñas tienen, en general, poca visión de futuro. A muchas ya les cuesta adaptarse al día a día.

En resumen, las principales causas identificadas por los entrevistados y que inciden en que la empresa no desarrolle políticas o estrategia de cambio climático son las siguientes:

- ✘ La no consideración por parte de las empresas de la actuación en materia de cambio climático como factor de competitividad.
- ✘ La débil conciencia y sensibilidad ambiental de los sectores económicos.
- ✘ La elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales.
- ✘ Poco control ejercido por parte de la administración para asegurar su cumplimiento legal.

Integración de la adaptación al cambio climático en la gestión empresarial en los diferentes sectores

Desde el punto de vista del análisis sectorial cabe destacar el alto grado de implantación de herramientas de gestión ambiental en el sector automovilístico y sus industrias auxiliares, especialmente en lo referido a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental. La gran presión ejercida sobre el sector por parte de administraciones públicas y consumidores y el elevado grado de competencia entre compañías ha sido un importante motor de la integración de las exigencias medioambientales en las grandes compañías del sector, lo que ha obligado en la práctica a disponer de este tipo de certificados a toda la cadena de suministro para poder ser incorporado en el panel de proveedores para suministro de componentes y/o servicios. Este sector lidera, dentro de la muestra analizada, la implantación de Sistema de Gestión Ambiental certificados (87%) y la incorporación de criterios ambientales en la valoración de proveedores y subcontratas (82%), medida muy relacionada con la anterior.

Por su parte, el sector agroalimentario presenta, desde el punto comparativo un elevado grado de integración de programas de Responsabilidad Social Corporativa (80%) y de Cálculo de la Huella de Carbono (47%). En este sentido cabe señalar que las compañías que operan en el sector son cada vez más conscientes de que la huella de carbono del producto puede convertirse en un futuro no muy lejano en una variable clave en la toma de decisión de compra por parte de distribuidores y consumidores, no en vano algunas empresas británicas y francesas de distribución (Tesco, Walmart, Casino,...) empiezan a exigir a sus proveedores que calculen la huella de carbono de sus productos.

Tabla 19. Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental por sectores.

MEDIDAS GENÉRICAS	Agroalimentario	Automoción	Construcción e ingeniería	Energía	Industria turística	TOTAL
Programa de Buenas Prácticas para reducir el impacto ambiental de la actividad	93%	88%	97%	92%	97%	93%
Incorporar criterios ambientales en la valoración de proveedores y subcontratas (compra verde)	78%	82%	77%	71%	59%	73%
Sistema de Gestión Ambiental certificado	62%	87%	83%	49%	49%	66%
Programa de Responsabilidad Social Corporativa	80%	68%	43%	53%	44%	58%
Cálculo de la Huella de Carbono	47%	43%	32%	36%	34%	38%

Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

En este contexto, cerca del 63% de las empresas del sector agroalimentario encuestadas afirman disponer o encontrarse en fase de desarrollo de líneas de productos ecológicos en el marco de estrategias de adaptación al mercado, diferenciación y/o diversificación.

Por otro lado, conscientes de que el sector de la construcción es el causante de una gran parte de las emisiones de CO₂ totales, la aplicación de criterios de bioconstrucción/bioclimáticos ha de considerarse como un paso más allá dentro de las estrategias a desarrollar por el sector, ya que supone la integración de aspectos ambientales y climáticos desde el mismo momento del diseño del edificio tomando en cuenta aspectos tales como los materiales de construcción, orientación del edificio, eficiencia energética, energías renovables, reutilización de materiales, etc., aspectos todos ellos con un notable impacto sobre las emisiones generadas por este sector.

Por este motivo se cuestionó a las empresas constructoras y a ingenierías / despachos de arquitectos acerca de la aplicación de criterios de bioconstrucción, observándose que un no despreciable 38% de las empresas de la muestra analizada señalaban aplicar de forma sistemática este tipo de principios.

En cuanto al sector del turismo, según un reciente estudio publicado por *Nature Climate Change*¹³, la responsabilidad del turismo en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es hasta cuatro veces mayor de lo que se había estimado hasta ahora. Los desplazamientos a los destinos, la actividad de los establecimientos turísticos o la propia actividad del turista en el destino (alimentación, desplazamiento, consumo, etc.) contribuyen en gran medida al calentamiento global del planeta.

¹³ The carbon footprint of global tourism (2018). Manfred Lenzen, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke & Arunima Malik. *Nature Climate Change*.

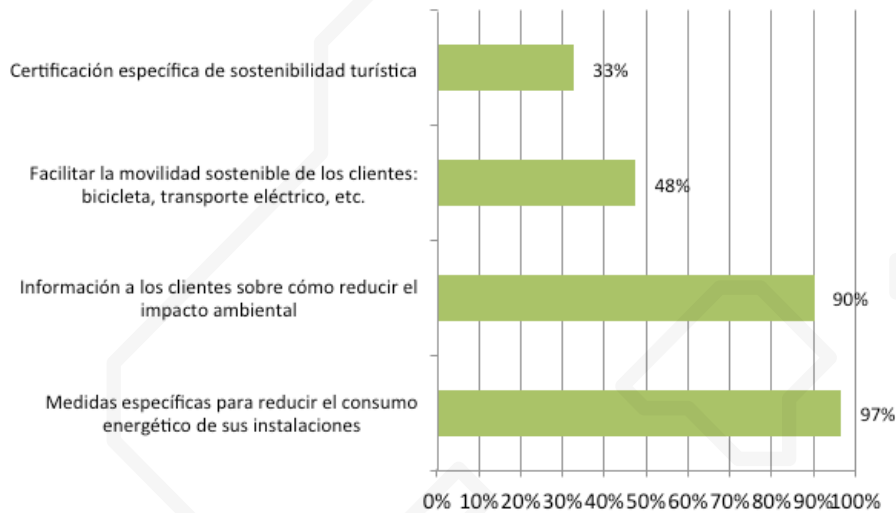
Para hacer frente a los impactos ambientales y climáticos de la actividad, los establecimientos turísticos han emprendido estrategias que incluyen actuaciones diversas tales como actuaciones de concienciación e información a sus usuarios, acciones de eficiencia energética, impulsar la movilidad sostenible de los clientes o la obtención de certificaciones específicas de sostenibilidad turística.

Los resultados de la encuesta efectuada señalan que la práctica totalidad de los establecimientos turísticos encuestados han introducido medidas específicas en materia de eficiencia energética (97%) y ofrecen información a sus

clientes acerca de cómo reducir su impacto ambiental (90%). Resulta asimismo cada vez mayor el número de establecimientos que facilitan la movilidad no motorizada de sus clientes (48%).

Especial atención merece la implantación de certificaciones específicas de sostenibilidad turística que ha sido aplicada por un 33% de las empresas encuestadas. La herramienta más extendida en este sector es la certificación *Travelife*, programa de certificación dirigido a operadores turísticos y agencias de viajes con el objeto de mejorar la gestión ambiental y social de las organizaciones mediante el cumplimiento de unos criterios de sostenibilidad.

Figura 41. Grado de implantación de herramientas de gestión ambiental específicas del sector turístico.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Una vez más, estos datos concuerdan con los resultados de las entrevistas. En lo referente al sector automovilístico se considera que su actuación en materia de Cambio Climático ha sido desigual. Por un lado, al tratarse de multinacionales sus estrategias han incluido la deslocalización y la búsqueda de ventajas fiscales en aquellos países donde están establecidos por encima de la adaptación. Ha sido en el momento en que las políticas urbanas han empezado a cambiar, en cuanto a planes de movilidad y restricciones (más relacionadas con la calidad del aire) cuando han empezado a ofrecer modelos más sostenibles.

Por otro lado, sectores claves como el agrario o el turístico aún, siendo dos de los que se consideran más impactados por el cambio climático siguen sin entender que ese impacto reducirá o deberá reducir su capacidad de absorber una parte de la demanda actual. Se considera que las empresas del sector turístico han empezado hace relativamente poco y principalmente en las grandes cadenas multinacionales. Y en cuanto al sector de la agricultura, aun cuando está viendo las consecuencias del cambio climático, no está desarrollando planes estratégicos de adaptación teniendo en cuenta los escenarios previstos de incremento de la temperatura.

Por último, cuando se les preguntó a los entrevistados sobre cuáles son los sectores que deberían integrar principalmente estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en su estrategia empresarial, habida cuenta del impacto que este tendrá sobre su sector, se identificaron como sectores prioritarios el turismo, la industria automovilística, las actividades extractivas y de minería y las actividades agrarias y ganaderas.

Es especial, la industria electro intensiva, especialmente la metalurgia y la siderurgia, es señalada como vulnerable, dada la importancia que la energía tiene en su estructura de costes y su contribución a las emisiones de CO₂. Este riesgo estará muy condicionado por los avances a medio o largo plazo en la tecnología para la captura de emisiones y por la evolución tendencial en el precio de la electricidad durante el periodo de transición.

A medio y largo plazo, se entiende que la industria de hidrocarburos se verá también afectada por la reducción progresiva de consumo de energías fósiles en el transporte. La red de distribución de hidrocarburos deberá también reestructurar el modelo de negocio de los establecimientos minoristas para poder aprovechar las oportunidades vinculadas a la transición en el modelo de transporte.

Por último, señalar, que al ser preguntados los entrevistados sobre las principales medidas que están implantando las empresas en materia de adaptación al cambio climático, se identificaron las siguientes:

× **Prioridad 1**

- Aumento del uso de energías renovables.
- Eficiencia energética.

× **Prioridad 2**

- Movilidad sostenible.
- Gestión del agua (reducción del consumo en empresas a través de tecnología, optimización del riego en agricultura...).
- Mayor control de recursos utilizados, minimización de residuos.
- Uso del medio ambiente como argumento de ventas. Productos sostenibles.

× **Prioridad 3**

- Estilos de vida saludables.
- No utilizar productos químicos contaminantes.
- Ecodiseño y gestión integral de la cadena de producción.
- Responsabilidad social empresarial.
- Gestión de olas de calor sobre las personas trabajadoras (acondicionamiento de lugares de trabajo para prevenir golpes de calor durante olas de calor, formación adecuada, hidratación...).
- Implantación de procedimientos de economía circular.



Actuaciones implantadas en las empresas en materia de adaptación al cambio climático

El epígrafe precedente ha estado centrado en el análisis de la percepción de las empresas acerca de los riesgos asociados a los cambios presentes y futuros provocados por el agravamiento del cambio climático. El presente capítulo pretende ir un paso más allá, es decir, analizar en qué medida la toma de conciencia de la afección del cambio climático sobre la operativa habitual de la empresa y su competitividad se ha traducido en la implantación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

Sector agroalimentario

El cambio climático tendrá un impacto considerable y diverso en la industria agroalimentaria, bien de forma directa afectando a sus operaciones y procesos, e indirecta afectando a su cadena de suministro. Los impactos climáticos están operando ya a escala global en el sector de la fabricación de productos agroalimentarios.

En términos generales, el cambio climático afectará a las operaciones de la industria de alimentación y bebidas a través de diversas vías:

- ✘ Disponibilidad de materias primas y otros recursos críticos: Los impactos físicos afectarán a la producción de alimentos y a la disponibilidad de recursos críticos como el agua.
- ✘ Impactos regulatorios: Los impactos regulatorios podrán afectar al precio de la energía y otros insumos.
- ✘ Eventos climáticos extremos: El incremento en la ocurrencia de fenómenos extremos podrá tener consecuencias sobre las operaciones logísticas y sobre las actividades de transporte y distribución.
- ✘ Afección sobre la cadena de suministros: Los impactos climáticos afectarán a la producción de las principales cadenas de suministro de la industria de alimentación y bebidas (actividad agrícola, ganadera y pesquera) lo que tiene un

efecto directo sobre la disponibilidad de materias primas para las empresas del sector.

Las acciones y medidas incorporadas con mayor frecuencia por parte de las empresas de la industria agroalimentaria integrantes de la muestra para adaptarse a los impactos del cambio climático son la introducción de sistemas de eficiencia en la gestión del agua ante escenarios de escasez hídrica, el análisis de riesgos asociados a la cadena de suministro de la materia prima y la apuesta por la producción de productos ecológicos.

Tal y como se ha comentado, uno de los principales impactos del cambio climático sobre el sector de producción de alimentos y bebidas es el incremento del riesgo en relación con la disponibilidad de materias primas y otros recursos críticos. En este sentido, cabe señalar que las actividades del sector primario son las mayores consumidoras de agua, representando alrededor del 70% del consumo global de agua en España. Este recurso resulta igualmente indispensable para el procesamiento de alimentos como ingrediente y para la fabricación de bebidas, así como elemento para la limpieza y otros procesos de la industria. En un escenario a medio y largo plazo se estima que el incremento en la demanda de alimentos tendrá un efecto sobre el consumo de recursos críticos, principalmente agua, suelo y energía. Se calcula que, para satisfacer la demanda de la población mundial en 2050, el consumo de agua deberá incrementarse en un 30%. En este contexto, y ante un escenario de reducción de los recursos hídricos como consecuencia del cambio climático, las empresas del sector han apostado fuertemente por la introducción de sistemas de eficiencia en la gestión del agua, algo ya implantado por el 75% de las empresas encuestadas.

Otra medida de adaptación que registra un nivel de implantación similar es el análisis de los riesgos asociados a la cadena de suministro de la materia prima, que ya está siendo realizado por el 74% de las empresas de la muestra, conscientes de que el cambio climático ya ha empezado a modificar los patrones de producción de la actividad agraria, ganadera y pesquera:

- ✘ **Impacto sobre el sector agrario:** El aumento en la temperatura global, así como en la frecuencia de los fenómenos climáticos extremos, provocará cambios en la disponibilidad de agua dulce para regadío, así como cambios en los períodos de siembra y cosecha, disponibilidad de suelo para cultivo o distribución geográfica de las plagas. Asimismo, los cambios en el clima podrán producir desacoples entre los ciclos de polinizadores y polinizados, la aparición de especies exóticas, mayor virulencia de patógenos, más mortalidad local por fenómenos climáticos extremos, menos floración y disminución del contenido proteico del polen.
- ✘ **Impactos sobre el sector ganadero:** Impactos sobre la salud animal que podría significar una menor producción cárnica o láctea.
- ✘ **Impactos sobre la actividad pesquera:** El incremento de la temperatura global afectará a las capturas de los principales tipos de pesca. Este efecto, combinado con la acidificación de los océanos y a la actual sobreexplotación de mares y océanos está provocando una reducción de las capturas pesqueras, aspecto que ya se está constatando en determinadas zonas tales como el mar Mediterráneo.

La tercera medida de adaptación con mayor grado de implantación es la apuesta por la producción de alimentos y bebidas ecológicas (66%), aspecto que constituye además una macro-tendencia dentro del mercado de la agroalimentación. En un contexto nacional e internacional en el que el cambio climático o la sostenibilidad están adquiriendo cada vez mayor peso en la sociedad, se está observando un incremento en la sensibilización de los consumidores hacia productos amigables con el medio ambiente. En este contexto, las empresas están respondiendo a las demandas de los nuevos mercados de actividad mediante la mejora de su desempeño en la gestión de los impactos ambientales asociados a sus productos. La agricultura y la producción ecológica de alimentos constituyen un excelente ejemplo de esta tendencia. Sin embargo, la apuesta por la producción ecológica no ha de ser considerada únicamente como una medida de adaptación *de mercado*, ya que la agricultura ecológica, la agricultura de conservación, los sistemas de ganadería extensiva y la agricultura de precisión están contemplados entre las prácticas que promuevan una mayor resiliencia a los impactos del cambio climático ya que contribuyen a una mejor gestión del suelo, el agua y la conservación de la biodiversidad.

Figura 42. Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector agroalimentario.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

En un segundo plano, figuran medidas relacionadas con el incremento de las temperaturas en las instalaciones industriales y en los puestos de trabajo (adecuación de los sistemas y operativas de las instalaciones industriales a las nuevas condiciones climáticas por incremento de temperaturas e Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas), el análisis de los riesgos sobre las operaciones de logística ante fenómenos meteorológicos extremos (37%) o las medidas en el ámbito de la formación (34%).

En último lugar, aunque con un grado elevado de previsión de incorporación en la operativa empresarial, figuran la suscripción de seguros extraordinarios (31% + 21%) y la elaboración de un Plan de Acción Climático (24% + 25%) que aborde de forma específica las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Sector automoción y la movilidad

La gran dependencia de combustibles y energía procedente de fuentes de origen fósil hace que los entrevistados identifiquen la descarbonización del transporte como otro de los grandes retos a los que nos enfrentamos en la adaptación al cambio climático. El reto del transporte se identifica tanto en la necesidad de poner en marcha medidas de fuentes alternativas para el transporte por carretera, como en la necesidad de un cambio modal del transporte tanto de mercancías como de personas y en la planificación del uso del suelo.

La movilidad sostenible, siempre y cuando venga acompañada de un marco normativo y estratégico adecuado, puede generar empleo en medios de transporte más eficientes como el ferrocarril, en el transporte colectivo y/o público, en la prestación de servicios de movilidad o en nuevos negocios ligados a la movilidad como el carsharing o la bicicleta. Pero también produce que nos enfrentemos a grandes retos como la reconversión de la industria de la automoción hacia el vehículo eléctrico. Supondrá una necesidad de recualificación de los trabajadores y trabajadoras del sector, crear y desarrollar infraestructuras de recarga eléctrica, avanzar en tecnologías relacionadas con la electrificación del transporte y la mejora de la movilidad en las grandes ciudades.

En línea con los estudios realizados sobre empleo y movilidad, los entrevistados consideran que el transporte público está incrementando el uso de motores de combustión de gas por cuestiones económicas más que por cuestiones de adaptación al cambio climático, considerando necesario un despliegue significativo del uso del vehículo eléctrico para lo cual la inversión en infraestructuras será esencial y además supondrá una fuente muy importante de empleo.

El sector automovilístico y su industria auxiliar registran un elevado grado de implantación de medidas de adaptación relacionadas con la protección de la seguridad ocupacional y la salud laboral de los trabajadores. La introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas (68%) y la adecuación de los sistemas y operativas de las instalaciones industriales a las nuevas condiciones climáticas por incremento de temperaturas (57%) son las actuaciones más frecuentes en este campo, que tienen a su vez una evidente correlación con la productividad laboral.

En tercer lugar, figura la introducción de medidas y sistemas de eficiencia en la gestión del agua ante escenarios de escasez hídrica (52%), aspecto que se enmarca dentro del campo de las estrategias de economía circular (reutilización de aguas) con un evidente impacto sobre la reducción de los costes de producción.

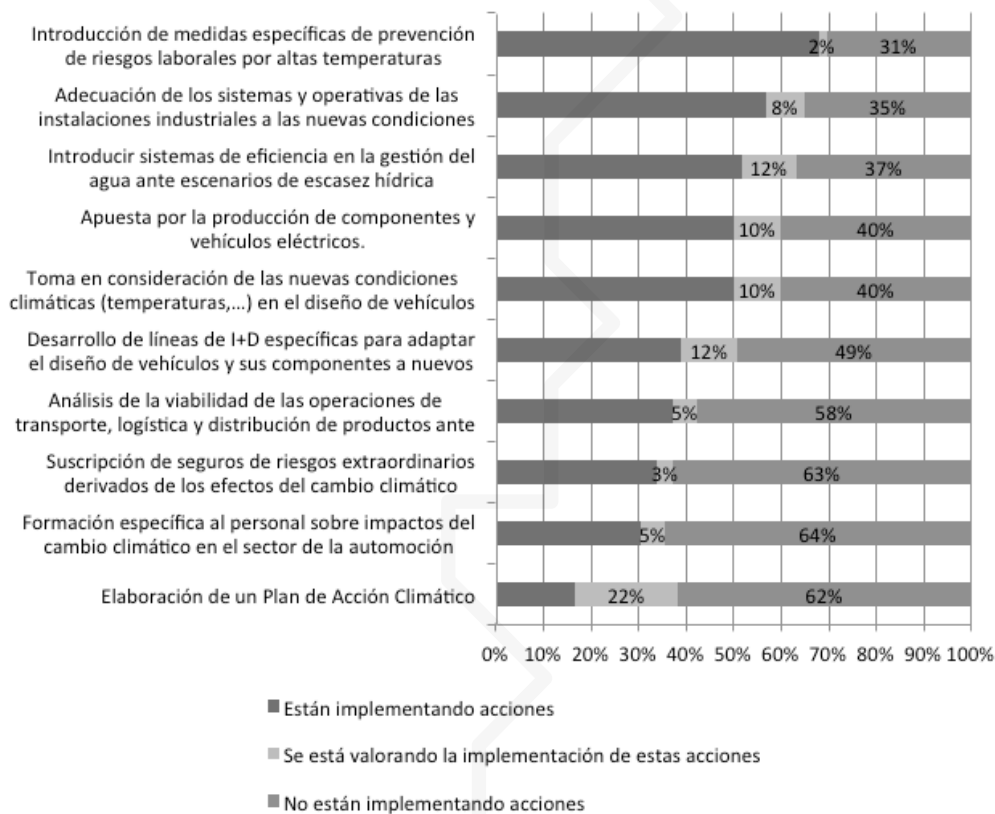
Otra de las medidas que goza de un grado de implantación relativamente elevado es la apuesta por la producción de componentes y vehículos eléctricos (50% + 10%). Si bien a nivel macro no puede ser considerada una medida estricta de adaptación ya que la movilidad sostenible se encuentra dentro del catálogo de acciones de mitigación por su evidente impacto sobre la reducción de emisiones de GEI, sí que es cierto que a nivel empresarial constituye una medida de adaptación a las nuevas condiciones regulatorias y de mercado en un contexto marcado por la futura sustitución de vehículos con motores de combustión por vehículos eléctricos.

Con un grado similar de implantación figuran medidas relacionadas con el diseño de vehículos en relación a la toma en consideración de las nuevas condiciones climáticas (temperaturas...) o el desarrollo de líneas específicas de I+D para facilitar dicha adaptación.

Los aspectos relacionados con la formación, la suscripción de seguros o la planificación específica de las medidas de adaptación y/o mitigación figuran de nuevo en último lugar.

Resulta destacable señalar que la medida relacionada con el diseño y puesta en marcha de Planes de Acción Climáticos de carácter más o menos formal figura en todos los casos como aquella con menor índice de implantación en las empresas. En un contexto como el descrito a lo largo del presente trabajo y a la luz de gravedad de los impactos del cambio climático las empresas deben ser conscientes de la necesidad de plantearse una hoja de ruta que marque sus estrategias a corto y medio plazo en materia de gestión interna del clima, a través de la definición de una serie de objetivos para la reducción de sus emisiones de GEI y para adaptar sus estructuras empresariales a las nuevas condiciones en que deberán operar. A tenor de los resultados del presente trabajo, este aspecto ha sido de momento obviado por una parte importante de las organizaciones empresariales.

Figura 43. Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector automoción.

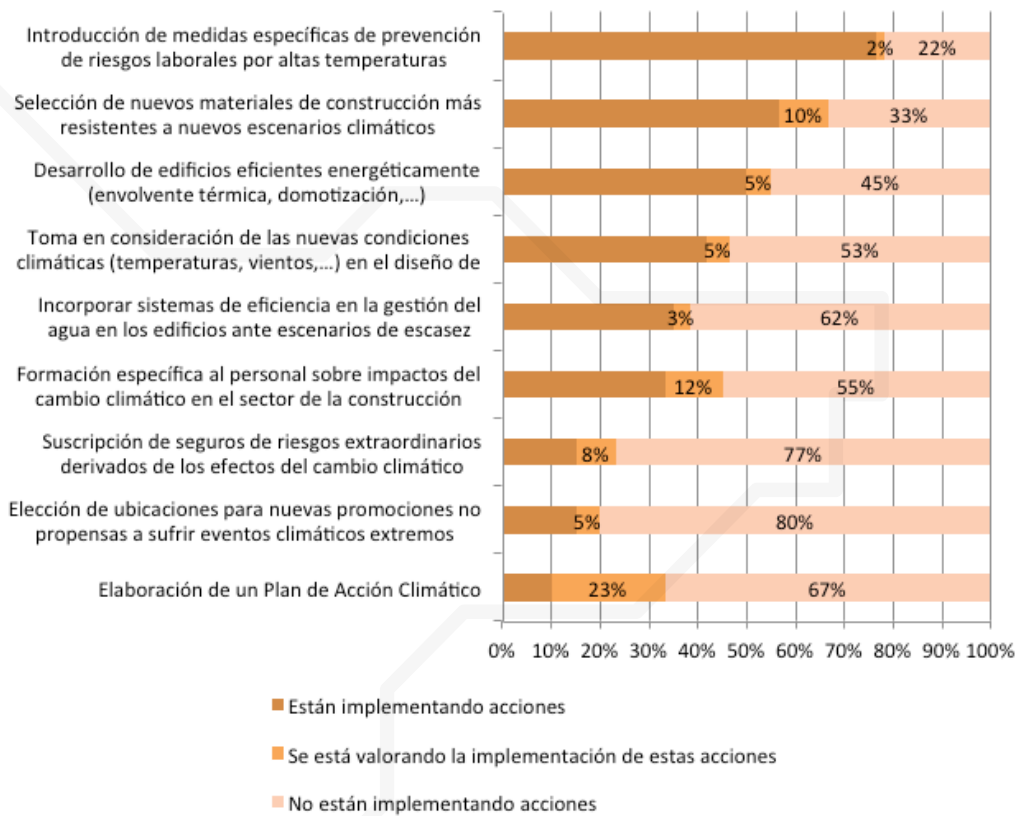


Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Sector construcción e ingeniería

La prevención de riesgos laborales ante altas temperaturas (77%) constituye sin duda alguna la medida que goza de un mayor grado de implantación en el sector de la construcción. Tal y como señala el documento *Adaptación al cambio climático y su impacto sobre el empleo* (OIT, 2018), las crecientes temperaturas hacen que los trabajadores necesiten pasar una proporción mayor de sus horas laborales descansando o refrescándose a fin de mantener la temperatura corporal interna por debajo de los 38°C y evitar un golpe de calor. La creciente permanencia del estrés por calor disminuye el rendimiento de los trabajadores, en parte, debido a la disminución del ritmo de trabajo como mecanismo de defensa natural contra la exposición al calor. Una de las consecuencias del cambio climático relacionada con el estrés por calor será la afección negativa sobre la salud laboral y los accidentes en el lugar de trabajo, en especial, en las regiones que están más expuestas a un calor extremo y en sectores que dependen del trabajo en el exterior y de día (como sucede en este sector).

Figura 44. Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector construcción e ingeniería.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Otro aspecto que figura entre las medidas de adaptación más frecuentes en el sector son las innovaciones relacionadas con la selección de nuevos materiales de construcción más resistentes a nuevos escenarios climáticos (57% + 10%). El empleo de materiales y sistemas de aislamiento, ventanas de alto rendimiento, pavimentos permeables o materiales reflectantes en los techos para reducir el aumento del calor solar y enfriar el aire circundante son algunas de las actuaciones posibles en este campo.

Dentro de las medidas que podrían ser consideradas de mitigación a nivel macro, pero de adaptación a nivel micro (caso de la agricultura ecológica o de los vehículos eléctricos) figura en el caso de la construcción el desarrollo de edificios inteligentes y eficientes energéticamente (50%). En este caso, esta medida podría combinar ambos aspectos ya que este tipo de edificaciones no sólo reducen el consumo energético, sino que también mejoran las condiciones de habitabilidad y son más resilientes y menos vulnerables. En esta misma categoría de medidas ha de considerarse la toma en consideración de las nuevas condiciones climáticas (temperaturas, viento...) en el diseño de edificios (42%).

La introducción de sistemas de eficiencia en la gestión del agua (sistemas que permitan la recuperación de aguas pluviales y aguas grises de los edificios) ante escenarios de escasez hídrica es otra de las medidas incipientemente adoptadas en el diseño y desarrollo de los nuevos edificios.

Figura entre las últimas opciones la elección de ubicaciones para nuevas promociones no propensas a sufrir eventos climáticos extremos e inundaciones (15%) si bien es cierto que esta medida corresponde en mayor medida al planificador público que cuenta con la responsabilidad y la competencia de integrar la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana mediante la incorporación de mapas de riesgos naturales al planeamiento urbanístico.

Sector energético

La transformación del sector energético está considerada uno de los elementos clave dentro de las estrategias del cambio climático. Sin embargo, la elevada dependencia de las empresas del sector energético de los recursos relacionados con el clima (agua, viento, insolación, ...) convierte a sus empresas en extremadamente vulnerables ante determinados efectos del calentamiento global y por tanto no exentas de adoptar medidas de adaptación.

Las modificaciones en los patrones anuales o estacionales de las precipitaciones, intensidad de la insolación, las temperaturas medias del agua y del aire y de las velocidades medias del viento pueden afectar al rendimiento y la operación óptima de las centrales de producción energética. Estos efectos esperados, y en algunos casos ya constatados del cambio climático, han motivado que una parte relevante de las empresas encuestadas (66%) hayan procedido a revisar los estándares de diseño de las instalaciones de producción energética para considerar las nuevas condiciones climáticas (temperaturas, vientos...). En esta misma línea de medidas de adaptación han de considerar otras actuaciones tales como la formulación de estrategias a largo plazo para responder a las perturbaciones relacionadas con el clima (34%) o el incremento de los esfuerzos en investigación relacionados con predicciones meteorológicas y climáticas (31%).

Los episodios climatológicos extremos pueden debilitar o incluso interrumpir el suministro energético. Estos eventos afectan a todo tipo de instalaciones de suministro de energía: centrales hidroeléctricas, aerogeneradores, producción de biocombustibles, centrales térmicas y nucleares, tuberías de petróleo y gas y la red eléctrica. En este sentido, cerca de la mitad de las empresas encuestadas considera esta variable en el momento de la elección de ubicaciones para nuevas instalaciones o incluso han incorporado medidas de protección contra inundaciones de las instalaciones de producción energética (45%).

Figura 45. Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector energético.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Sector turístico

El turismo representa un sector crítico para la economía española, particularmente sensible a los impactos del cambio climático, lo que plantea la necesidad de identificar y abordar los principales retos y oportunidades en el campo de la adaptación, tanto para el sector público como para el privado.

En la actualidad, determinadas zonas de la franja litoral española se ven afectadas por graves problemas de escasez de recursos hídricos. La variabilidad interanual de las precipitaciones y la coincidencia de los niveles de demanda más elevados con los periodos de menor precipitación en la época estival, agravan la situación. Por este motivo, resulta lógico que las actuaciones de ahorro y/o reutilización de aguas ante escenarios de escasez hídrica (82%) sean las primeras medidas de adaptación adoptada por las empresas del sector turístico.

La incorporación de aspectos climáticos (inundaciones, olas de calor, DANAs, tormentas, etc.) en los planes de prevención y emergencias que las instalaciones turísticas deben de desarrollar reglamentariamente también figura entre las medidas que registran una mayor implantación (67%), seguida de la introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas. En esta misma línea, se considera la elaboración de códigos y prácticas en establecimientos turísticos ante episodios de emergencia climática desarrollada por un 39% de los establecimientos turísticos encuestados.

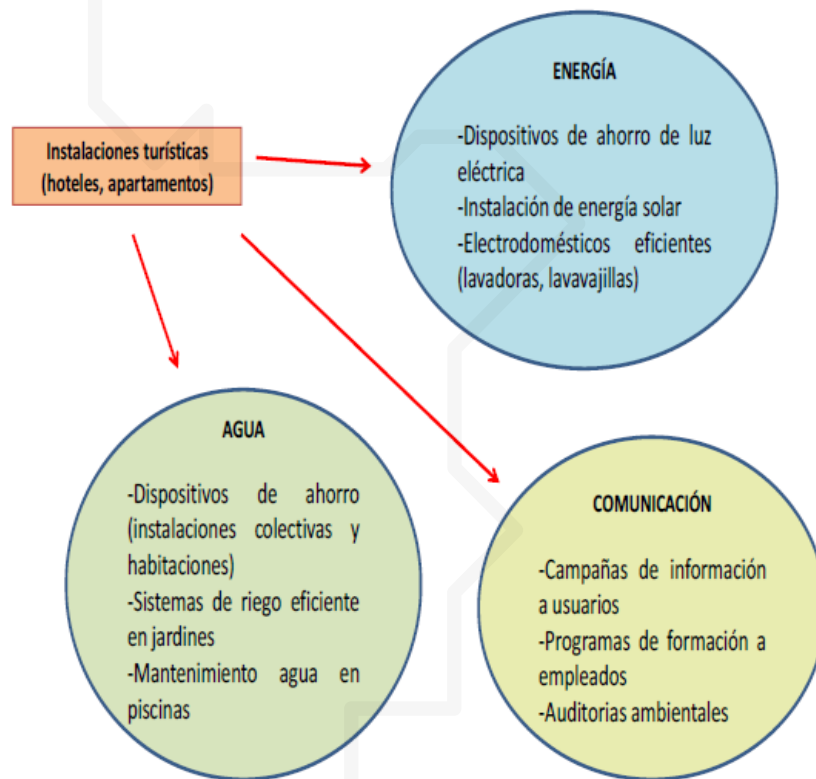
Figura 46. Implantación de estrategias y actuaciones de adaptación al cambio climático: sector turístico.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

La actividad turística ha de desarrollarse en unas condiciones atmosféricas que permitan garantizar las exigencias de disfrute, confort y seguridad del turista. El visitante necesita ante todo sentirse seguro y las condiciones atmosféricas pueden contribuir a ello. En este contexto, los establecimientos turísticos incorporan medidas de información, sensibilización y concienciación a los turistas (58%) sobre cómo actuar y protegerse ante determinadas situaciones provocadas por el incremento de temperaturas o ante eventos climatológicos extremos (olas de calor, quemaduras solares, prevención contra catástrofes...).

Figura 47. Acciones de adaptación ante el cambio climático de la empresa turística.



Fuente: Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas (Olcina y Vera Rebollo, 2016).

Dentro de las diversas recomendaciones que los organismos internacionales y nacionales del ámbito turístico ofrecen, figura prestar especial atención a la modificación del producto ofrecido por las empresas turísticas para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. La diversificación de la oferta turística (63%) mediante la promoción de los espacios turísticos del entorno interior de las zonas costeras o la búsqueda de alternativas al turismo vinculado a la práctica de deportes de nieve en un contexto de reducción de la calidad del recurso (nieve en este caso) son algunos ejemplos de potenciales medidas en este ámbito. La oferta turística, altamente especializada en nuestro país, dirigida a tipos de turismo muy concretos presenta una cada vez mayor diversificación, que en el futuro habrá de ampliarse con el fin de adaptarse a los nuevos escenarios climáticos.

La adecuación progresiva de las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima (instalación de láminas adhesivas que filtran y reducen la entrada del sol, protección contra vientos extraordinario o inundaciones, etc.) es otra de las medidas consideradas por cerca de dos tercios de las empresas encuestadas.

Por último, señalar, que la importancia de la calidad de los espacios naturales y la biodiversidad, como recurso y atractivo para el desarrollo turístico y los previsible efectos que el cambio climático puede tener sobre ellos, hacen necesaria la consideración de medidas dirigidas a promover la conservación, el uso sostenible y la restauración del patrimonio natural y la biodiversidad. Conscientes de ello, cerca del 35% de las empresas encuestadas aseguran encontrarse participando en proyectos de regeneración de hábitats sensibles (dunas, espacios naturales...).

En cuanto a la actividad turística, el grupo de expertos del proyecto considera que su potente efecto multiplicador en la economía, como sector dominado por la pequeña y mediana empresa, si se articula adecuadamente, puede adquirir un papel más relevante en los estímulos económicos, contribuyendo a una economía verde con operaciones neutras en carbono, empleos en la gestión del medio ambiente y construcciones donde prime la eficiencia energética. La mayor dificultad se encuentra en formular políticas sostenibles que promuevan tanto la cantidad como la calidad del empleo en el sector turístico.

El sector turístico desde hace tiempo se ha replanteado su situación, definiendo nuevos productos y servicios ambientalmente responsables que demandarán empleos verdes. En este sentido, cobra especial interés el turismo interior, que ayuda a la diversificación económica de las zonas rurales al asentamiento de población, a la creación de empleo y, en definitiva, ofrece una alternativa de crecimiento y de mantenimiento cultural de las zonas rurales.

El turismo como sector estratégico tiene una notable incidencia en los procesos de sostenibilidad. Todos los tipos de turismo producen impactos, directos o indirectos, sobre la sostenibilidad económica social, ambiental y cultural del entorno en que se ejercen. El sector turístico, que comprende un conjunto de empresas que interactúan entre sí en un entramado muy complejo y diversificado (hostelería, compañías de transporte, agencias de turismo, empresas de alquiler de vehículos...), representa una fuerte demanda de recursos y comporta importantes riesgos para el medio en que se desarrolla (fragmentación de hábitat, incremento de la demanda de transporte y del empleo de recursos no renovables asociado, artificialización de suelo, aumento del consumo de agua en lugares donde la disponibilidad es escasa, incremento en la generación de residuos, pérdida de biodiversidad, aumento de las emisiones de GEI, etc.).

El turismo de calidad, de naturaleza rural o agroturística, permite, en el caso de realizarse una gestión adecuada, generar empleo y beneficios económicos en la población local, puede asentar población en determinadas zonas rurales y representa un motivo extra para el mantenimiento y pervivencia de algunas tradiciones y costumbres con gran arraigo social, que pueden, a su vez, constituir un reclamo

turístico. Además, este tipo de turismo suele ejercer directamente sobre el atractivo que representan los recursos naturales o el patrimonio cultural o paisajístico que, si bien puede alterarlo de modo irreversible en ocasiones, en muchos otros casos puede servir como estimulante para potenciar su gestión, cuidado y protección, generando empleo y poniéndolo en valor entre turistas y población local. Por todo ello, este tipo de turismo se postula como una alternativa real para el desarrollo rural sostenible, compatible con las actividades económicas que tradicionalmente acontecen en el mundo rural (agricultura, ganadería y selvicultura).

Vinculado al turismo rural, puede producirse un turismo basado en el patrimonio histórico y religioso. Este tipo de turismo cultural no tiene un impacto tan directo sobre el medio y atrae progresivamente a un mayor número de turistas, en buena medida no residentes en España.

En cuanto al turismo basado en la naturaleza, aunque los espacios naturales son un potencial generador de empleo, la potenciación de este tipo de turismo debe hacerse con cautela para no alterar las características del entorno.

Tareas asociadas al empuje del turismo en espacios naturales y por tanto generadoras de empleo, incluyen:

- ✘ Repoblación con especies piscícolas y cinegéticas de los ríos y montes que lo precisen para lograr recuperar por el ejercicio de la pesca y caza el potencial turístico de los mismos.
- ✘ Diseño y ejecución de centros de información sobre el medio natural y de interpretación de la naturaleza.
- ✘ Construcción de infraestructuras de recreo y acceso a las áreas naturales.
- ✘ Señalización de enclaves de interés desde el punto de vista de la fauna, la flora...
- ✘ Construcción o remodelación de alojamiento de pequeña capacidad destinado al turismo rural, apoyado en elementos del medio natural, especialmente espacios de la Red Natura 2000.
- ✘ Puesta en marcha de servicios turísticos y de comercialización relacionados con el turismo rural.
- ✘ Adecuación de sitios de caza y pesca, infraestructura de acceso y protección puentes, refugios etc. orientados al turismo.



proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático





Principales desafíos políticos de la adaptación al Cambio Climático para España

Los principales desafíos políticos identificados por los actores entrevistados se resumen en conseguir un consenso amplio que permita sacar adelante una Ley de Cambio Climático estable y exigente, que marque la hoja de ruta de los sectores económicos, en especial el energético:

“Es necesario un consenso porque hay que trabajar a largo plazo y por tanto no valen de nada posturas sesgadas. Es una cuestión estratégica que ha de salir del debate político interesado y centrado en ganar unas elecciones”.

Si bien todos coinciden en que es preciso conseguir un consenso entre todas las fuerzas políticas en donde prime el interés general por encima de los intereses partidistas, también son conscientes de que el actual escenario político hace muy difícil que esto se pueda conseguir. Las decisiones políticas han de basarse en datos y hechos científicos lo cual haría mucho más sencillo el consenso.

En lo referente a los diferentes actores implicados en la mitigación y adaptación al cambio climático, se identifica como un reto esencial el ser capaces de implicar a toda la sociedad y en especial a las personas trabajadoras:

“La transición justa ha de ser un proceso integrador sin dejar a nadie atrás. Es muy importante que la acción sindical en el diálogo social incluya la Transición Justa como un aspecto nuclear en las negociaciones”.

Como sindicato, el reto que más preocupa es la inaplazable y necesaria actuación de los gobiernos en políticas de empleo que garanticen una transición hacia una economía verde, circular e hipocarbónica que realmente sea garante del bienestar y del empleo estable y de calidad.

En este sentido, mencionan el ODS 8 y su objetivo de: *“Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”.*

El crecimiento económico y el trabajo decente son elementos fundamentales para transformar las sociedades y lograr un desarrollo equitativo, inclusivo y sostenible. Sólo un crecimiento económico que genere empleo estable y bien remunerado puede garantizar una transición justa.

El empleo generado por la adaptación al cambio climático ha de garantizar que todas las personas tengan oportunidades para realizar una actividad productiva que aporte un ingreso justo, seguridad y salud en el trabajo, protección social para las familias, que ofrezca mejores perspectivas de desarrollo personal y favorezca la integración social.

En este sentido, los entrevistados exponen que la acción sindical en materia de adaptación al cambio climático ha de trabajar para conseguir que los gobiernos implanten medidas eficaces para construir economías dinámicas, sostenibles, innovadoras y centradas en las personas, promoviendo, en particular, el empleo de los jóvenes y el empoderamiento económico de las mujeres, así como el trabajo decente para todos.

En especial, la acción sindical debe ir dirigida a conseguir que los jóvenes tengan las mejores oportunidades de transición a un empleo decente. Para ello se requiere invertir en educación y formación de la mayor calidad posible, dotar a los jóvenes de las aptitudes que se ajusten a las demandas del mercado de trabajo, darles acceso a la protección social y los servicios básicos independientemente de su tipo de contrato y garantizar la igualdad de condiciones sin tener en cuenta su género, su nivel de ingresos o sus antecedentes socioeconómicos.

Se considera que la planificación realizada por el Gobierno, en donde se estima que la transición energética puede crear entre 253.000 y 348.000 empleos netos, solo será posible si se utiliza el diálogo social como herramienta clave que garantice que no se deja a nadie atrás en este proceso. Por eso, la reciente creación del Instituto para la Transición Justa se ve como una oportunidad. Aunque en la actualidad existen muchas dudas sobre funcionamiento.

De igual forma, urge articular medidas de participación social y la promoción de espacios de diálogo en coordinación con las organizaciones empresariales y las sindicales para garantizar la eficiencia de las medidas y que se pongan en marcha tanto en materia de mitigación como de adaptación.

Más allá del ámbito español, otro de los retos fundamentales se identifica en las negociaciones con la Unión Europea, sobre todo en el momento actual. Preocupa especialmente el Fondo para la Transición Justa contemplado en el Pacto Verde Europeo. Este fondo, que tiene por objetivo compensar a aquellas zonas de la Unión que verán peligrar un mayor número de industrias o empleos como consecuencia de esta transición, se considera que en la actualidad es insuficiente.

En este sentido debemos recordar que los Fondos Europeos Regulares (Marco Financiero Plurianual, MFP, 2021-27) y los excepcionales (Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del Next Generation EU) van a contribuir a luchar contra los efectos de la crisis sanitaria y a desarrollar en España las políticas europeas de transición ecológica del Pacto Verde Europeo y, en particular, su nueva y ambiciosa Estrategia Europea de Adaptación. El 30 % del total de los gastos del MFP y de Next Generation EU se destinarán a proyectos relacionados con el clima.

Para ello, los Estados Miembros deben elaborar sus Planes Nacionales de Recuperación y Resiliencia, conteniendo un programa de reformas e inversiones que afronte los impactos de la crisis sanitaria y contribuya a la transición ecológica y el fortalecimiento de la resiliencia económica y social.

En este sentido, el Plan de recuperación, transformación y resiliencia presentado por el Gobierno el 7 de octubre de 2020, incluye entre sus objetivos principales que España sea referente en la protección y conservación de la riqueza de sus bienes naturales como activo de sostenibilidad para los territorios y elemento fundamental para hacer frente a los desafíos climáticos. Apostando por la inversión en infraestructuras verdes, favoreciendo nuevos desarrollos asequibles y seguros que garanticen la sostenibilidad de nuestro modelo productivo impulsando la adaptación y resiliencia frente al cambio climático.

En línea con el Fondo para la Transición Justa, los entrevistados consideran que otro de los grandes desafíos es modificar la política económica y tributaria para conseguir cumplir los compromisos adquiridos por España, haciendo de ello una oportunidad de crecimiento y empleo y minimizando los impactos negativos de pérdida de puestos de trabajo en sectores intensivos en huella de carbono. Las políticas tributarias pueden contribuir a acelerar esa transformación, impulsando y facilitando la acción positiva especialmente en la industria electro y gasointensiva y en el resto de sectores altamente afectados por la transición energética.

Los entrevistados consideran que las decisiones políticas tomadas por los distintos gobiernos durante los últimos 20 años han llevado a la economía española radicalmente hacia la terciarización, menospreciando al sector primario y abandonando al secundario a excepción de la construcción. A lo largo de estos años, hemos visto como los sectores del transporte y del turismo han crecido exponencialmente al mismo tiempo que se precarizaba gran parte de su empleo asociado. A esto hay que añadir que el sector energético, a pesar del crecimiento de las energías renovables, sigue basando la generación de energía primaria en los combustibles fósiles. Esto implica la necesidad de reconversión que se debe enfocar hacia un reequilibrio de los sectores económicos, centrándose en la reindustrialización.

Las amenazas más significativas se centran en las zonas en las que se ubican las plantas de generación de energías con combustibles fósiles y, a más largo plazo, en las plantas de energía nuclear, los polos químicos o de hidrocarburos u otra industria electrointensiva (metalurgia, o siderurgia...). Sin embargo, el impacto territorial será desigual. Las zonas más vulnerables son aquellas con una economía muy poco diversificada, con "monocultivo industrial", en las que una parte mayoritaria de su empleo directo e indirecto depende de una determinada actividad económica e incluso de una empresa.

Varios actores señalan la importancia de que las grandes empresas propietarias de las plantas de generación térmica o nuclear se impliquen en los planes de desarrollo o diversificación de las zonas en las que han desarrollado su actividad durante décadas.

Respecto a la gestión del proceso de diversificación de las zonas a través de planes específicos, se deberán apoyar en procesos participativos, transparentes y consensuados, monitorizar los avances y evaluar el impacto de las distintas actuaciones.

En materia de adaptación, los entrevistados lo consideran un reto muy importante dado que existen sectores cuyo como el turismo, la agricultura, la prevención de incendios (gestión forestal), la salud y las infraestructuras donde los impactos del cambio climático hacen esencial desarrollar medidas de adaptación que garanticen al menos

el empleo que actualmente tienen. Para ello, se incluyen entre los retos las políticas de desarrollo rural que garanticen a su vez el denominado "reto demográfico".

En algunas de estas zonas, se han llevado a cabo a lo largo de las últimas décadas políticas de acompañamiento a la pérdida de empleo y planes de diversificación económica. Por ello, más allá de las políticas económicas, o mejor dicho junto con ellas, se considera necesario realizar un reequilibrio territorial. Las inversiones y ayudas deben formar parte de un plan de actuación específico para cada zona, que identifique necesidades y potencialidades propias y articule toda la intervención.

El reto demográfico es una prioridad para España. La transición ecológica y justa requiere medidas para los colectivos y áreas geográficas especialmente vulnerables como son las zonas rurales. El cambio climático nos afecta a todos, pero manifiestan sus impactos de manera más acusada en la población rural. Los impactos del cambio climático en agricultura, ganadería, pesca y explotaciones forestales son especialmente significativos en España y se encuentran en riesgo de ser agravados. Si no se produce la adaptación de explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales se producirá su abandono y la subsiguiente pérdida de capital humano incrementando el problema del despoblamiento.

Reforzar los procesos de dinamización rural debe entenderse como un paso necesario para afrontar la transición ecológica, que está especialmente ligado con la adaptación al Cambio Climático. Las medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, en la Estrategia de Transición Justa y en el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética junto con las del nuevo Plan Adaptación al Cambio Climático resultan esenciales para el desarrollo rural y evitar el despoblamiento.

En su conjunto este paquete de acción climática impulsará las energías renovables, (solar, eólica, biomasa, biogás), la bioeconomía, la gestión mejorada de la Red Natura 2000, el turismo y la gestión forestal sostenible siendo generadores de empleo verde y decente en el mundo rural.



En este sentido, debemos considerar los Convenios de Transición Justa generados en la nueva política climática de España como instrumentos clave para materializar las actuaciones. Además, el Plan de Acción Urgente incorpora medidas de apoyo para comarcas que se enfrentan al cierre de minas o centrales y que, en muchas ocasiones, se encuentran en territorios que han sufrido significativa despoblación en las últimas décadas.

Por ejemplo, el cierre de la central térmica de Andorra, que supone el 9% del PIB provincial y en puestos de trabajo, entre directos e indirectos, el 7% del total de empleos en la provincia. Ante la situación de cierre de la central térmica, los Convenios de Transición Justa son una herramienta indispensable para desarrollar medidas que fomenten sectores diversos, apostando por las energías renovables, la reindustrialización, la transformación digital y la innovación. Son muchas las minas y centrales térmicas que han cerrado sin que se haya afrontado un proceso de transición que haya creado alternativas reales en sus localizaciones, lo que ha provocado una emigración masiva en estos sitios ante la falta de oportunidades.

La acción sindical de UGT tendrá que extenderse a participar no solo en la generación de Convenios de Transición Justa, sino en todas aquellas estructuras participativas que fomenten el diálogo social, a fin de garantizar que los planes desarrollo socioeconómico son a la vez garantes de la lucha contra la desigualdad, la generación de empleo de calidad, conservando el medio ambiente y el capital natural.

Pero no todo es cambio climático, el mundo rural tiene una relación directa con la conservación del capital natural que es esencial para mantener el sistema productivo. Garantizar un desarrollo rural sostenible implica acometer acciones sobre los espacios naturales. La Red Española de Reservas de la Biosfera constituida, actualmente por 796 municipios con 5,5 millones de hectáreas terrestres y más de 450.000ha marinas son una herramienta fundamental para luchar contra el despoblamiento y la creación de empleo verde y decente.

La formación debe tener un peso mucho mayor en los planes de intervención, no sólo con una finalidad de recualificación del empleo afectado sino también para cualificar al conjunto de la población local en las nuevas actividades en las que se va a centrar la diversificación económica y promover una mayor cultura del emprendimiento.



Principales desafíos técnicos de la adaptación al cambio climático para España

Según se extrae de las entrevistas realizadas, 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.

Pero de manera general, los entrevistados consideran que actualmente no existen políticas activas para paliar los efectos del cambio climático y que la crisis de la Covid-19 va a condicionar estas actuaciones. Si bien la pandemia sufrida ha provocado la ralentización de la producción industrial y la movilidad, dando un respiro en las emisiones de CO₂, no debemos olvidar que también ha provocado efectos graves sobre la economía y que el esfuerzo por revivir la llamada “economía marrón” que van a realizar los distintos países y sectores tras la pandemia, puede poner en riesgo los avances alcanzados.

Aún, cuando los efectos de la Covid-19 han sido devastadores para la economía y han supuesto una alerta sanitaria mundial, no debemos olvidar que los riesgos del cambio climático siguen siendo la mayor amenaza, a largo plazo, a la que se enfrenta la civilización actual.



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 1.000 años una vez las emisiones hayan cesado, lo cual nos avoca 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. Por eso el 11 de marzo de 2020, el Secretario de Naciones Unidas, Antonio Guterres, en la presentación del informe de la Agencia Internacional de Meteorología destacó que, a pesar de la preocupación mundial por el coronavirus, los esfuerzos en cambio climático no pueden reducirse. Si lo más urgente es detener la pandemia, no debemos olvidar que la emergencia climática sigue siendo una realidad y sus impactos sobre la salud también son significativos.

Tal como expone la Comisión Europea, esta transición puede ser beneficiosa. Si previo a la pandemia se esperaba que la economía de la UE aumentara más del doble para 2050, respecto a 1990 (DG Acción por el Clima, 2019) al mismo tiempo que se descarbonizaba por completo. Y que la transición a la neutralidad climática tendría un impacto en el PIB, con beneficios estimados de hasta del 2%. Hoy más que nunca la apuesta a la salida de la crisis provocada por la pandemia debe asentarse en el desarrollo de la economía hipocarbónica, porque de no hacerlo, no solo no abandonaríamos la senda de un desarrollo inteligente, sino que además no evitaremos las pérdidas que ocasionarán los daños del cambio climático.

En palabras de la Comisaria de Medio Ambiente, Océanos y Pesca, Virginijus Sinkevičius, el Pacto Verde y el Plan de Acción de la Economía Circular han de ser el motor y la brújula de la recuperación de la Covid-19. “Son como una vacuna poderosa que puede ayudarnos a ser más resistentes y protegernos cuando aparezcan otras crisis o las existentes puedan empeorar. Además, una verdadera economía hipocarbónica y circular generaría empleo y crecimiento y ayudaría a Europa a ser más resistente”.



Entre los grandes retos los entrevistados identifican el cambio en el modelo de movilidad, industria y el sector de la vivienda. En cuanto al sector de la vivienda, se considera que el futuro a corto y medio plazo pasa por la rehabilitación energética de los edificios incrementando el confort, la actividad económica y el empleo. En referencia a la industria se considera que, desde el punto de vista de creación de nuevos empleos, supondrá fundamentalmente la reconversión de las personas en lo referente a conocimientos y en especial la digitalización.



Desafíos laborales de la adaptación al cambio climático para España

Entre los principales desafíos, se identifica el aumento de las temperaturas y los fenómenos meteorológicos extremos que afectan cada vez más a la productividad de los cultivos, el ganado, la silvicultura, la pesca y la agricultura. En este sentido, y en línea con los informes realizados por la OIT, se apunta a la creciente frecuencia e intensidad de diversos peligros relacionados con el ambiente, como los aumentos proyectados de temperatura que harán que el estrés por calor sea más frecuente, como aspectos que reducirán la productividad laboral.

Por otro lado, se identifican cambios en el mercado de trabajo. Se estima que se producirá una reestructuración económica generalizada, con sectores en declive y pérdida de empleo y sectores emergentes que demandarán mano de obra especializada, que requerirá nuevas políticas de empleo. En definitiva, se producirá una modificación sustancial de las actividades de los sectores productivos en donde el teletrabajo irá adquiriendo cada vez más relevancia.

Sobre el principal desafío de la reconversión/reubicación de puestos de trabajo en industrias que basan su modelo productivo en la energía altamente contaminante, como pueden ser las plantas energéticas basadas en el carbón como materia prima, se entiende que será esencial que a través de procesos de formación se dote a las personas trabajadoras, especialmente de estas empresas, de competencias para poder desarrollar nuevos puestos de trabajo.

Una vez más, se apunta a la necesidad de relocalización de trabajadores del sector de generación no renovable, la reconducción del empleo del sector del automóvil y textil y la formación de trabajadores del sector de construcción hacia empleos estructurales relacionados con la rehabilitación energética de inmuebles y el fomento del empleo en zonas rurales para puesta en valor de nuestros recursos naturales y sumideros de CO₂.

Para que la transición sea efectiva, se considera esencial el desarrollo de una hoja de ruta calendarizada para extender los compromisos a lo largo del tiempo y el apostar por la innovación para posicionarse en los mercados emergentes: TICs, energía, materiales... Una hoja de ruta que movilice inversión suficiente en donde el desarrollo de un plan eficiente de formación/capacitación/sensibilización de las personas trabajadoras sea uno de sus pilares junto con el desarrollo de normativa aplicable que cubra todas las demandas sociales de las personas trabajadoras de sectores afectados. Sin olvidar que la adaptación al cambio climático no es un fenómeno local, sino global y se tendrán que articular medidas para hacer frente a las migraciones que se produzcan por efectos de los desastres naturales, ya que supondrán nuevos trabajadores a incorporar al mercado laboral.

Así pues, hay conciencia de que el desafío laboral es la transformación de los empleos “no verdes” a empleos “verdes”, de manera que se genere empleo de calidad. Se trata, sobre todo, de convertir en verde la actividad productiva que se realiza. Por lo que se necesitaría la creación del Delegado de Medio Ambiente en las empresas, ya que el principal desafío será convencer a los empresarios y a los políticos de la necesidad de realizar esta adaptación al cambio climático y lograr establecer medidas dirigidas a conseguir este cambio.

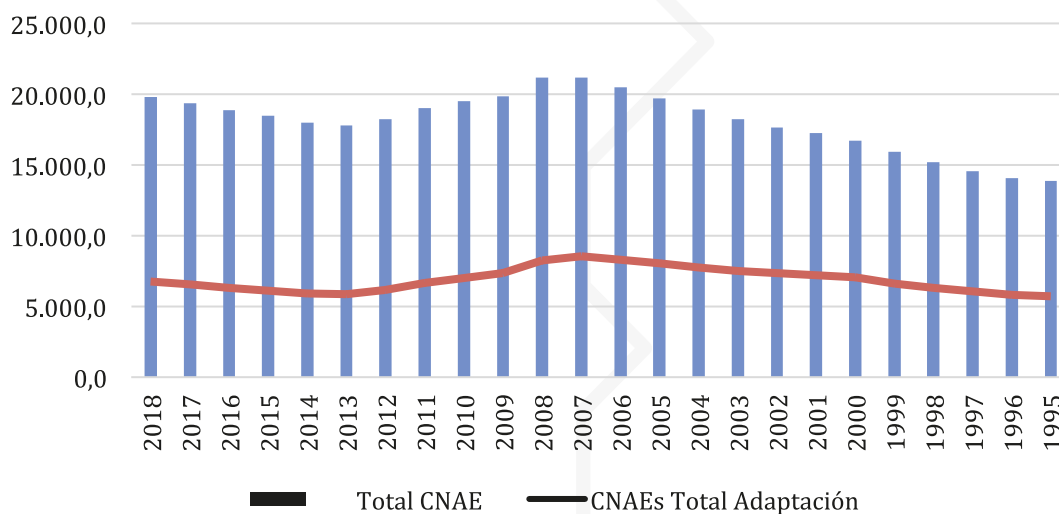
La existencia de un mercado de trabajo rígido, precario y donde la mayor generación de empleo lo constituyen sectores especialmente consumidores de energía, y tradicionalmente desalineados con las políticas de mitigación del cambio climático, supone un escenario poco alentador ante el desarrollo de políticas climáticas que, además, en algunas comarcas pueden generar decisiones controvertidas en sectores como el energético si no se acompañan con medidas de transición justa.

Apoyar una transición justa hacia un modelo que permita salir de la dependencia de los combustibles fósiles y proponer medidas adecuadas territorial y sectorialmente, 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, sería fundamental en este sentido.

Evolución reciente del empleo y adaptación al cambio climático

Las actividades que se han identificado como ligadas a la adaptación al cambio climático, entre las que se han incluido el sector de la automoción, representa de media el 37% de los empleos. Aunque ha tenido un descenso desde el año 1995, cuando representaba un 41,38%.

Figura 48. Evolución del empleo en los sectores asociados a la adaptación al cambio climático.

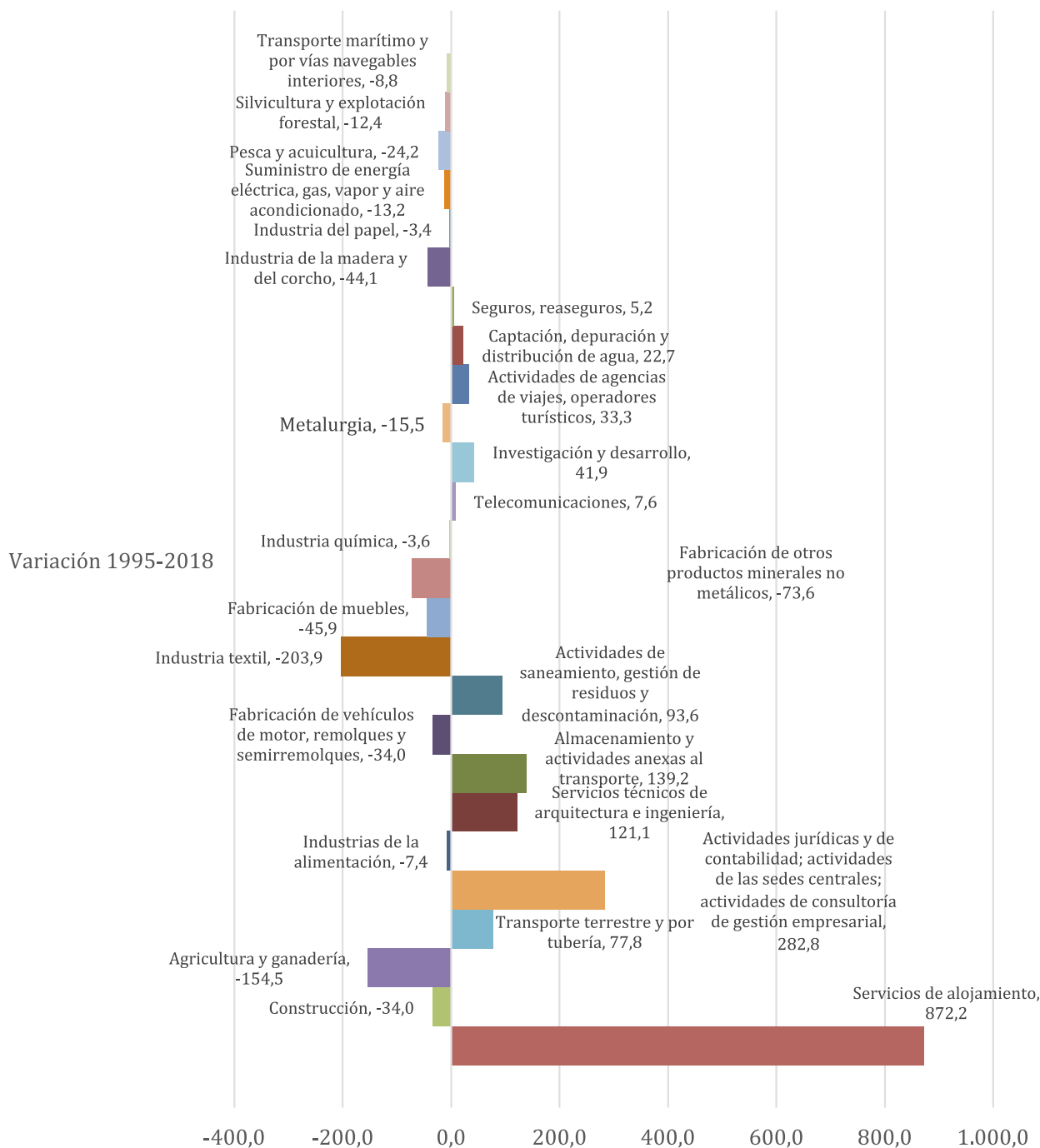


Fuente: Elaboración propia.



Este descenso se debe a la reducción de trabajadores principalmente en el sector primario y la industria manufacturera. Por el contrario, actividades de consultoría, ingeniería y servicios de alojamiento han tenido un incremento significativo en el total de personas empleadas tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura 49. Variación del empleo 1995-2018.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las Comunidades Autónomas, se observa una tendencia similar con una pérdida de empleo generalizada tanto en construcción, como agricultura e industria y un incremento significativo en el sector servicios.

Tabla 20. Evolución del empleo por sectores 2008-2019.

	Agricultura	Servicios	Industria	Construcción
Total Nacional	-19,3	1144,4	-314,8	-898,7
01 Andalucía	59,2	164,1	-2,5	-143
02 Aragón	7,6	0,6	-8,2	-22,8
03 Asturias, Principado de	-5,7	-8	-20,5	-21,5
04 Balears, Illes	-1,3	81,4	-6,2	-4,8
05 Canarias	5,2	180	-17,5	-38,2
06 Cantabria	-1,9	10	-10,8	-12,6
07 Castilla y León	-16,8	20,9	-2,8	-55
08 Castilla – La Mancha	-5,9	55,1	-6,7	-54,1
09 Catalunya	-17,5	284,7	-109,2	-172,2
10 País Valencià	-3,5	83,6	-19,9	-124,5
11 Extremadura	-1,3	8,4	1,5	-26,1
12 Galicia	-26,7	0,1	-26,8	-47,1
13 Madrid, Comunidad de	-9,3	177,5	-29,4	-85,5
14 Murcia, Región de	6,5	29	-1,9	-29,5
15 Navarra, Comunidad Foral de	-3,3	26,1	-9,6	-15,8
16 Euskadi	-7,3	25,4	-41,2	-36,9
17 Rioja, La	2,5	2,5	-2,7	-8,6
18 Ceuta	sin dato	-0,2	-0,4	-1
19 Melilla	sin dato	3,6	-0,2	0,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE 2020.

La adaptación al cambio climático y la generación de empleo. Caracterización de los nuevos puestos de trabajo

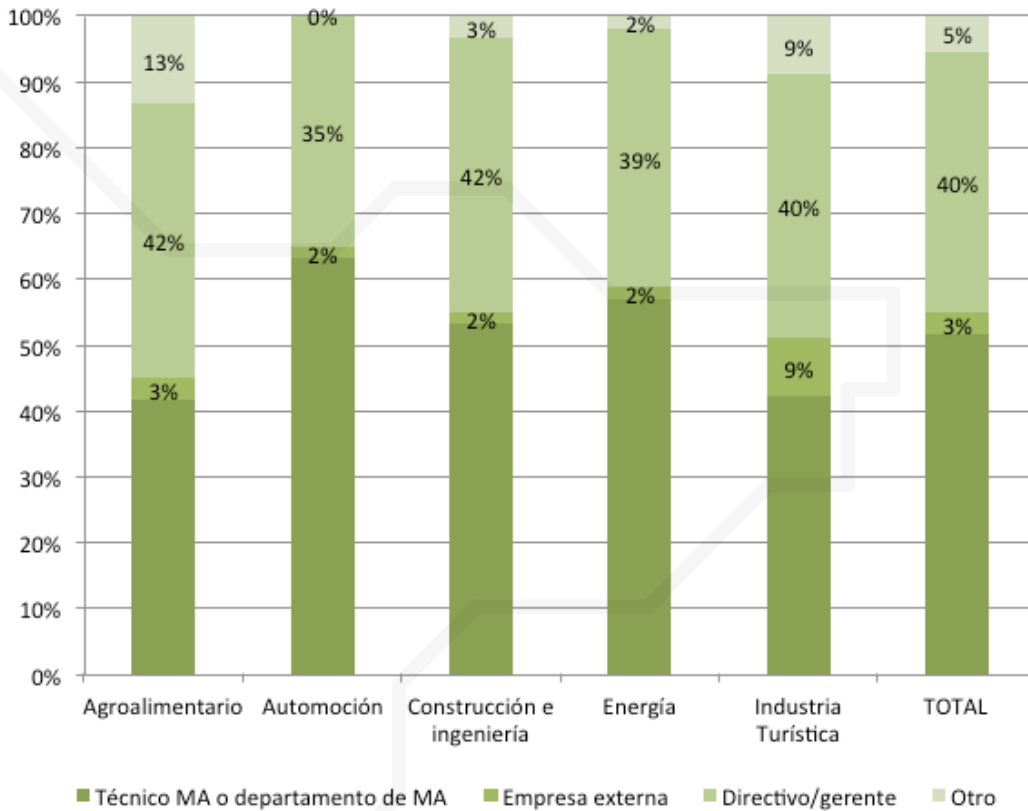
El presente epígrafe efectúa un análisis sobre la creación de nuevos puestos de trabajo como consecuencia del desarrollo de actividades ligadas a la lucha contra el cambio climático en la empresa, es decir, puestos de trabajo dotados de nuevos contenidos y cometidos respecto a los actualmente existentes en las organizaciones. Sin embargo, antes de abordar esta cuestión se consideró de interés conocer cuál era la estructura laboral actual del área de medio ambiente en la empresa mediante el análisis de asignación de recursos a tareas de gestión ambiental.

Los resultados del trabajo de campo muestran que algo más de mitad de las empresas encuestadas (52%) cuentan con un técnico o departamento específico de medio ambiente mientras que en un 40% de las

mismas, las responsabilidades de la gestión ambiental recaen en el propio equipo directivo o de gerencia de la compañía.

El análisis sectorial muestra una mayor profesionalización y especialización de la gestión ambiental en el sector automovilístico, en el que un 65% de las empresas cuentan con departamentos o técnicos específicos de medio ambiente o bien cuentan con una empresa externa encargada de dichas labores. En el otro extremo se ubican las industrias agroalimentaria y turística en las que, si bien la opción del técnico o departamento de medio ambiente sigue siendo mayoritaria, cobra fuerza la figura del Directivo/Gerente (director de planta, director de establecimiento, etc.) como responsable de la gestión ambiental de la empresa. El recurso a la externalización de las tareas de gestión ambiental resulta escaso excepto en el caso del sector turístico, en el que dicha modalidad es empleada por el 9% de las empresas encuestadas.

Figura 50. Responsabilidad de la gestión medioambiental en la empresa.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

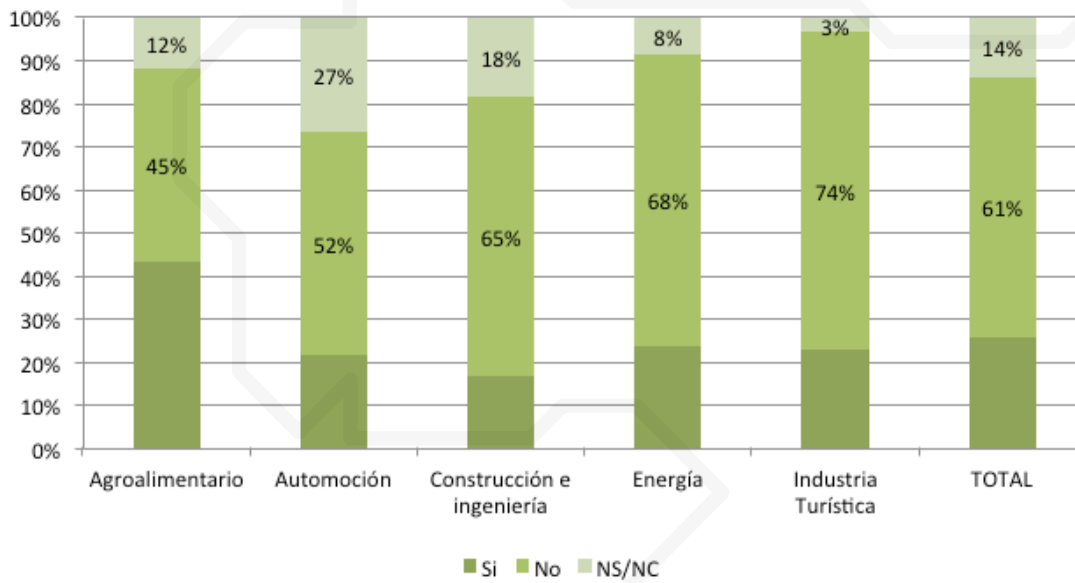
La ONU estima que el cambio climático podría generar hasta 65 millones de puestos de trabajo en el mundo para 2030. Por su parte, representantes del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico señalaron en la reciente Cumbre del Clima (COP25) de Madrid una previsión de creación de entre 250.000 y 300.000 al año en el próximo decenio en España relacionados con el cambio climático, principalmente en el sector manufacturero y de la construcción. Parece claro que la transición a una economía hipocarbónica conducirá a una creación neta de trabajos. Más allá de los esfuerzos que se realicen en materia de mitigación del cambio climático, se deberá hacer frente a impactos climáticos inevitables, de forma que las medidas de adaptación son necesarias y, además, tienen el potencial de generar empleo.

Más allá de las previsiones macroeconómicas, resulta clave la visión de uno de los principales protagonistas del mercado laboral, las empresas, acerca de la necesidad de crear nuevos puestos de trabajo asociados a la lucha contra el cambio climático.

El desarrollo de acciones tanto en el campo de la mitigación como de la adaptación generan una carga de trabajo adicional que en determinados casos podrá ser absorbida por los trabajadores ya presentes en la empresa, requiriendo para ellos cierto tipo específico de capacitación y recualificación. Sin embargo, en otros casos, la nueva carga de trabajo justificará la contratación de nuevo personal, ya sea porque ha aumentado la producción y los cambios implican a su vez una expansión del negocio, o porque las nuevas tareas corresponden a un perfil nuevo de trabajador.

Los resultados del análisis señalan que un 26% de las empresas de la muestra declaran que las acciones a corto y medio plazo asociados a la lucha contra el cambio climático generarán nuevos puestos de trabajo en las empresas.

Figura 51. Necesidad de creación de nuevos puestos de trabajo asociados a la lucha contra el cambio climático.



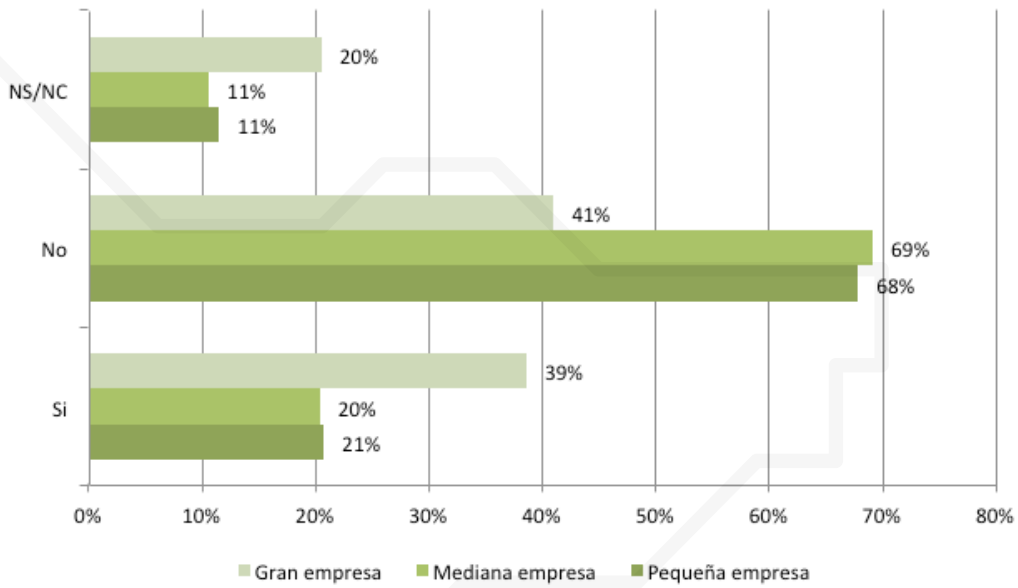
Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

La generación de nuevos puestos de trabajo puede responder a diversas dinámicas empresariales que podrían tener mayor o menor incidencia en función del sector o tipología de empresa:

- ✗ **Desarrollo de nuevas líneas de trabajo o producto** (diversificación) que requieren nuevos perfiles de trabajo o simplemente un crecimiento de la plantilla para hacer frente a la nueva carga de trabajo. Este podría ser el caso del sector agroalimentario (agricultura y producción ecológica), sector energético (nuevos desarrollos de plantas de generación eléctrica mediante energías renovables, generación de nuevos productos como la aplicación de energías renovables a otros sectores o servicios relacionados con ahorro y eficiencia energética) o construcción (nuevos puestos de trabajo vinculados a la rehabilitación energética de edificios, etc.).
- ✗ **Incremento de la carga de trabajo de las áreas de medio ambiente:** La asunción de nuevas tareas y responsabilidades en materia ambiental ligadas directa o indirectamente a la lucha contra el cambio climático (eficiencia energética, cálculo huella de carbono, gestión de la movilidad, gestión cadena de proveedores, etc.) puede requerir la ampliación de la plantilla bien del área de medio ambiente o bien de otras áreas vinculadas (logística, áreas técnicas, departamento de sistemas, etc.).

Desde el punto de vista sectorial, todos a excepción del agroalimentario muestran un nivel similar (entorno al 20%) respecto a la necesidad futura de crear nuevos puestos de trabajo en la empresa. El sector de la producción de alimentos y bebidas muestra, a diferencia del resto, una alta incidencia en cuanto a necesidad de nuevos puestos de trabajo que resulta compatible con el elevado impacto que los efectos del cambio climático tendrán sobre la actividad, tal y como se ha analizado en los capítulos precedentes (desarrollo de nuevas líneas de productos *bio*, exigencia de reducir la huella de carbono en un contexto de impulso del consumo responsable y de las nuevas demandas de las cadenas de distribución, necesidad de extremar la vigilancia y seguimiento de la cadena de suministro, etc.).

Figura 52. Necesidad de creación de nuevos puestos de trabajo asociados a la lucha contra el cambio climático en función de la dimensión empresarial.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

La dimensión de las empresas encuestadas vuelve a mostrar una elevada correlación con el sentido de la respuesta a la cuestión planteada. Cerca del 40% de las grandes empresas de la muestra señalan la necesidad de crear nuevos puestos de trabajo en el futuro para acometer y gestionar los impactos del cambio climático mientras que este porcentaje se reduce hasta el 20% - 21% en el caso de las pequeñas y medianas empresas.

En los siguientes cuadros se resumen los perfiles de los nuevos puestos de trabajo señalados por los diversos sectores:

NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO ASOCIADOS A LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

SECTOR AGROALIMENTARIO

Puestos

- ✘ Técnico / coordinador de medio ambiente (estudios y análisis).
- ✘ Técnico de apoyo al departamento / responsable de sostenibilidad.
- ✘ Técnicos de bienestar animal.
- ✘ Técnicos en minimización y gestión de residuos.
- ✘ Técnicos departamento de I+D.
- ✘ Director de Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Responsabilidades

- ✘ Desarrollo y seguimiento de estrategias y políticas medioambientales y de lucha contra el cambio climático.
- ✘ Medidas de prevención y ahorro de recursos (agua, materias primas, etc.).
- ✘ Formación/ Capacitación medio ambiente.
- ✘ Ahorro y eficiencia energética y energías renovables.
- ✘ Gestión y minimización de residuos.
- ✘ Bienestar animal.

NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO ASOCIADOS A LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

SECTOR CONSTRUCCIÓN

Puestos

- * Técnico / coordinador de medio ambiente.
- * Técnico de inspección.

Responsabilidades

- * Implantación de estrategias.
- * Implantación de medidas de eficiencia energética y energías renovables en la edificación.
- * Inspección técnica.

SECTOR AUTOMOCIÓN Y AUXILIARES

Puestos

- * Técnicos de medio ambiente.
- * Técnicos departamento de I+D.

Responsabilidades

- * Desarrollo y seguimiento de estrategias y políticas medioambientales y de lucha contra el cambio climático.
- * Desarrollo de nuevos productos e I+D / estudios.
- * Evaluación de riesgos.

SECTOR TURÍSTICO

Puestos

- * Técnicos de medio ambiente.
- * Técnicos Responsabilidad Social Corporativa (RSC).
- * Técnicos en eficiencia energética / Empresa externa gestión energética.

Responsabilidades

- * Ahorro y eficiencia energética.
- * Inspección y revisión energética de instalaciones.
- * Formación y concienciación ambiental al personal.
- * Alojamientos seguros.

SECTOR ENERGÉTICO

Puestos

- * Técnicos de medio ambiente.
- * Ingenieros y técnicos de desarrollo.
- * Responsable Sistema Gestión Ambiental.
- * Instaladores de equipos de energías renovables.
- * Técnicos I+D.

Responsabilidades

- * I+D para el desarrollo de nuevos sistemas a implementar capaces de ahorrar energía y limitar el impacto ambiental de cualquier proyecto.
- * Diseño y desarrollo de proyectos de generación de energías renovables.
- * Instalación de equipos de energías renovables.
- * Gestión de proyectos europeos.
- * Control emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Fruto de las entrevistas realizadas, y de acuerdo con todo lo descrito en el informe hasta el momento, parece clara la existencia de consenso en que la adaptación al cambio climático creará nuevas oportunidades de empleo con perfiles expertos en: sostenibilidad; en los sectores de ciencia y educación que aporten medidas innovadoras; en temáticas como transición a ciudades sostenibles; la gestión sostenible del territorio; los nuevos sistemas de producción; etc. Aparecerán nuevas ocupaciones en sectores como la bioeconomía, la salud, la industria 4.0, los biocombustibles, la refinería biológica (bioplásticos), etc.

Todo cambio genera nuevas oportunidades, pero si la pregunta es, si esas nuevas oportunidades de empleo van a compensar la pérdida de empleo de los modelos a sustituir, surgen dudas por parte de algunos de los entrevistados, que opinan que todo dependerá en lo emprendedores que seamos.

Más allá de estas dudas, se identifican como principales focos de generación de empleo:

- ✘ Construcción: adaptación del sector residencial, rehabilitación edificios.
- ✘ Desarrollo e implantación de energías renovables y mayor eficiencia energética.
- ✘ Protección del medio ambiente.
- ✘ Sector agroforestal. Gestión de las masas forestales para prevención de incendios.
- ✘ Servicios ecosistémicos. Gestión del agua, desde la captación hasta su depuración y devolución al medio natural.

- ✘ Sector de innovación tecnológica para el desarrollo eficiencia en los procesos de la industria, etc.
- ✘ Desarrollo tecnológico en todos los procesos de implantación de la economía circular.
- ✘ Electrificación del sector de la movilidad, desarrollo del hidrógeno en el sector energético.
- ✘ Gestores de transporte para una movilidad sostenible.
- ✘ Formadores/capacitadores en diferentes especialidades ambientales y digitales.
- ✘ I+D (almacenamiento energético, renovables, movilidad).
- ✘ Ecodiseño industrial (economía circular, reciclaje de residuos, nuevos materiales).
- ✘ Agricultura de precisión, nuevas variedades, control de plagas, plataformas de comercio de proximidad (acortar las cadenas de distribución entre productor y consumidor).
- ✘ El sector sanitario y asistencial para prevenir y tratar los efectos a nivel de salud.
- ✘ Reconversión del modelo actual de turismo hacia un turismo sostenible y de naturaleza (ecoturismo).
- ✘ Servicios a empresas para calibrar el impacto de las medidas a tomar. En especial gestión de residuos, consultorías ambientales, economía circular, etc.

De acuerdo con estos sectores y actividades generadoras de empleo en adaptación al cambio climático, los entrevistados identificaron nuevos puestos de trabajo específicos y puestos que se verán potenciados tal como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 21. Nuevos puestos de trabajo ligados a la adaptación al cambio climático identificados.

Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar
Ingeniero ciencia gestión proyectos.	Elaboración proyectos.
Desarrollador software Green Data.	Diseño de elementos verdes en ciudades.
Especialista en diseño de productos y <i>packaging</i> circulares.	Comprobar el impacto medioambiental que pueden provocar si no se recupera el producto al final de su ciclo de vida.
Especialista en cálculo del ciclo de vida de productos y en logística inversa.	Ofrecer envases reusables, de los que deberán hacerse cargo cuando el cliente los devuelva al comercio.
Orientador profesional ecológico.	Para asesor a personas y empresas.
Técnico agrícola especializado en cultivos ecológicos y conservacionistas de suelos y agua.	En sector primario para extender al agricultura ecológica y hacer frente a la desertificación.
Biotecnología aplicada.	Expansión de todo el I+D+i para generar sistemas que permitan ser aplicados para mejorar las condiciones medio ambientales óptimas para el ecosistema.
Ingeniero en resiliencia de ciudades.	Diseño de actuaciones que mitiguen los efectos.
Pescador sostenible.	Especializado en la no explotación de recursos.
Gestor movilidad sostenible.	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
Ingeniero de organización.	Diseño organizacional.
Gestor de datos de redes de energía.	Manejo de datos de consumos, producción y gestión de los mismos.
Manipuladores de drones.	Será la nueva forma de comunicación y transporte.
Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas.	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
Analista de riesgos climáticos.	Análisis del posible impacto del clima en las actividades.
Consultor especialista en eficiencia de producción.	Análisis de procesos productivos, diseñar procesos eficientes energéticamente, optimización uso de materias primas sostenibles, diseño de productos eficientes, reducción huella de carbono de productos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Puestos de trabajo potenciados por la adaptación al cambio climático identificados.

Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar
Consultor en cambio climático y economía circular.	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
Técnico de proyectos en energías renovables.	Diseño de energías renovables para empresas.
Instalador de paneles fotovoltaicos para construcción.	En viviendas y edificios.
Gestor de recursos energéticos.	Conciliación con energías renovables.
Educador ambiental.	Formador para generar conciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
Oficial albañil especialistas en montajes de envolventes.	Montajes de envolventes de edificios que incrementen la resistencia térmica.
Trabajador mantenedor de bosques.	Mantenimiento y uso de biomasa.
Agente ambiental.	Protección de la biodiversidad.
Operador de reciclaje.	Reciclaje de residuos.
Técnico reparación electrodomésticos.	Reparación y recomposición de electrodomésticos estropeados para su reutilización.

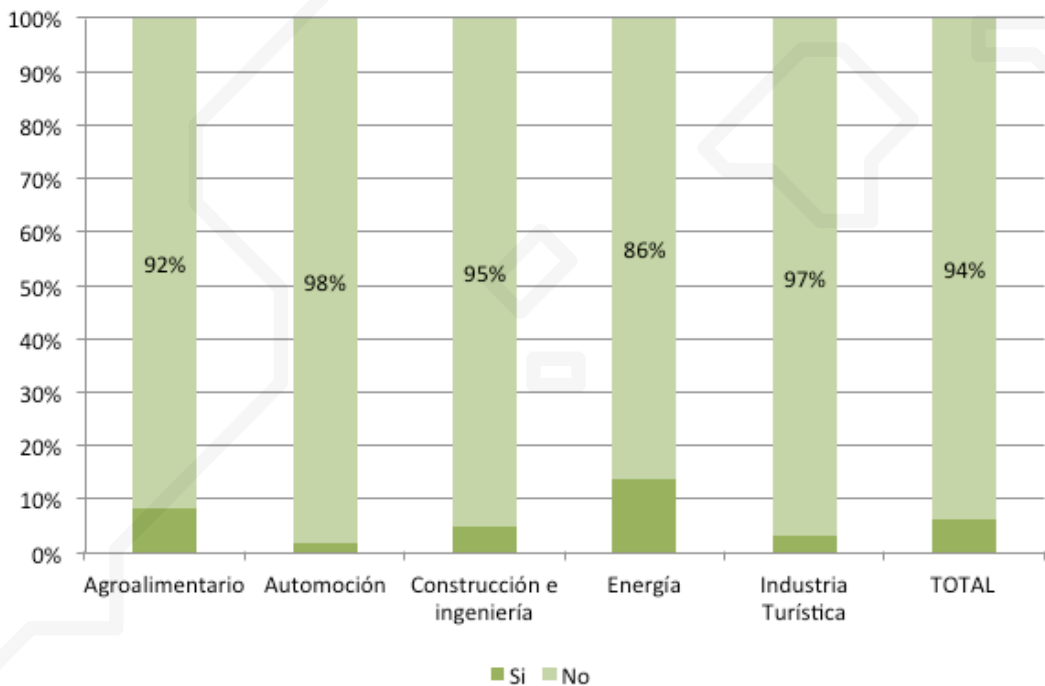
Consultor/asesor medioambiental.	Asesoría.
Ingeniero y técnico forestal.	Gestión forestal, secuestro CO ₂ , prevención incendios.
Gestor de servicios de emergencias.	Gestión de emergencias (incendios, inundaciones, huracanes,...).
Comercial en el sector renovables.	Venta y generar una retroalimentación efectiva entre cliente y empresa para adecuar las necesidades.
Médico especialistas y atención de urgencias.	Paliar las consecuencias sobre la salud de eventos como las olas de calor.
Experto en inteligencia artificial.	Aplicación de la IA para, por ejemplo, la gestión de movilidad.
Agricultor ecológico.	Producción de alimentación sin contaminantes.

Fuente: Elaboración propia.

Previsión de crecimiento del empleo a corto plazo

El análisis de la previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo ha de ser interpretado con mucha cautela dado el contexto en el que se ha desarrollado el trabajo de campo del presente estudio. No en vano, resulta posible interpretar una evidente correlación entre esta variable y el impacto de la crisis provocada por la pandemia de la Covid-19. Son precisamente los sectores de la muestra que se han visto menos afectados por este fenómeno (Energía y Agroalimentación) los que muestran una mayor previsión de contrataciones futura. Lo contrario ocurre con el sector turístico, quizás el que con más fuerza está recibiendo el impacto de esta crisis por las restricciones a la movilidad internacional, y el automovilístico, tradicionalmente muy sensible a las crisis de confianza de los consumidores.

Figura 53. Previsión de nuevas contrataciones en el área de medio ambiente.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.



proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático





Dimensión formativa de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

Finalmente, y dado que a lo largo de las entrevistas aparecía de forma espontánea la necesidad de formación y recualificación de los trabajadores, se les preguntó a los entrevistados sobre la necesidad de una formación o capacitación específica que les permitan adaptarse a las nuevas tareas asociadas a los retos del cambio climático. Todos ellos coincidieron en que la formación es absolutamente imprescindible no solo para una hipotética adaptación de sus puestos de trabajo, sino para incorporar con éxito las medidas comprendidas en el plan de desarrollo empresarial. No obstante, también será necesaria para adaptarse al mercado laboral e incluso para el conocimiento de los nuevos riesgos laborales ligados al cambio climático.

Se entiende que en muchas profesiones va a hacer falta una recualificación, ya que van a cambiar los requerimientos y las cualificaciones requeridas (por ejemplo, energía, construcción, etc.) y en otras va a existir una adaptación necesaria. La educación y la formación van a ser esenciales e imprescindibles para que la transición hacia un nuevo modelo productivo se haga de manera justa e incluyente.

No obstante, se considera que en la actualidad no estamos preparados para acometer este reto ya que no tenemos diseñados itinerarios formativos que garanticen la transición. Se deben desarrollar nuevos itinerarios formativos para la inserción laboral de las personas trabajadoras. Para su creación es fundamental la colaboración y coordinación entre centros de formación profesional, universidades y empresas, con el fin de adaptar los currículos a las necesidades profesionales que van a surgir. Las entidades que deben afrontar la cualificación y recualificación de los trabajadores y las trabajadoras y las que deben apoyar a nivel financiero a las empresas y territorios afectados han de mostrar su compromiso con la transición energética y señalar que cuentan con la experiencia y las herramientas para desarrollar su contribución institucional a la misma.

La capacidad del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional para dar respuesta a la demanda de competencias profesionales asociada a la transición energética es uno de los desafíos más significativos mencionados por los actores. El sistema de formación para el empleo cuenta con la experiencia y las herramientas necesarias para afrontar una planificación de las necesidades de competencias y para ir dando respuesta de forma paulatina a las mismas, pero en la actualidad se desconoce si existe algún tipo de trabajo en este sentido. Existen dudas sobre el sistema de formación profesional para la implementación de nuevas titulaciones técnicas y las dificultades del sistema de formación dual en ciertas especialidades, como las relacionadas con la construcción.

Se señala la importancia de articular una Estrategia Nacional de Formación para la Transición Justa, que implicara y coordinase al conjunto de actores (Ministerio de Educación, Ministerio de Trabajo, grandes empresas, consultores y analistas especializados, organizaciones que imparten formación para el empleo, agentes sociales...). En otros ámbitos, como el de la electrificación del transporte, se cree que la demanda de profesionales se puede cubrir con las titulaciones ya existentes, pero reforzando notablemente las competencias digitales.

En el caso de la recualificación de trabajadores que proceden de sectores afectados de forma negativa por la transición, se señala la importancia de desarrollar la formación bajo fórmulas que eviten su obsolescencia y optimicen los recursos asignados a ella, como es la cualificación con compromiso de contratación. Este desarrollo requiere un marco que propicie en mucha mayor medida la colaboración de las empresas.

En el ámbito rural, se considera que el acceso efectivo en igualdad de condiciones a la formación requiere localizaciones y formatos adecuados a las necesidades de las mujeres y de algunos colectivos específicos.

Atendiendo a todo esto, los entrevistados consideran que la necesidad de formación de los trabajadores relacionados con la adaptación al cambio climático se encuentra en los siguientes ámbitos:

1. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.).
2. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático.
3. Planificación y gestión empresarial sostenible.
4. Ahorro y eficiencia energética.
5. Energías renovables.
6. Sensibilización frente al cambio climático.
7. Economía Circular.
8. Gestión integral del agua.
9. Conocimiento y selección de especies resistentes a las nuevas condiciones ambientales creadas por el cambio climático (nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas).
10. Certificación energética.

Además de estas necesidades de formación, se han identificado estas otras capacidades consideradas como necesarias para afrontar los nuevos retos laborales del cambio climático:

- ✖ Estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático.
- ✖ Producción y consumo sostenible.
- ✖ Emergencias y eventos extremos.
- ✖ Normativa Ambiental.
- ✖ Herramientas para la acción sindical en materia medioambiental.
- ✖ Química verde.

Finalmente, se apuntan a continuación otras cuestiones en materia de adaptación al cambio destacadas por los entrevistados de manera espontánea:

- ✖ El sector pesquero es uno de los grandes olvidados del cambio climático. Se ha de tener más en cuenta en el diseño de las estrategias de empleo y desarrollo empresarial.

- ✖ Se deben solicitar de manera obligatoria estudios de la vulnerabilidad empresarial al cambio climático, que incluyan la adaptación y no solo la mitigación como se está realizando hasta ahora por las empresas.
- ✖ La adaptación al Cambio Climático ha de estar en el centro del Diálogo Social. Se debe trabajar en concienciar al tejido empresarial español en la apuesta por una descarbonización al máximo de su actividad.
- ✖ Se necesita 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.
- ✖ La descarbonización del transporte tendrá un impacto directo sobre la calidad del aire de las ciudades y la salud de la ciudadanía. Las ciudades pueden dinamizar la transición y jugar un papel de liderazgo en la misma porque necesitan avanzar hacia nuevos modelos de movilidad y urbanismo.

Como conclusión global podemos apuntar que se debe apoyar una transición justa hacia un modelo que permita salir de la dependencia de los combustibles fósiles y proponer agendas de transición justa internacionales, nacionales, regionales 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.

Por otro lado, el análisis pormenorizado de las encuestas realizadas también ofrece resultados en cuanto a necesidades de formación.

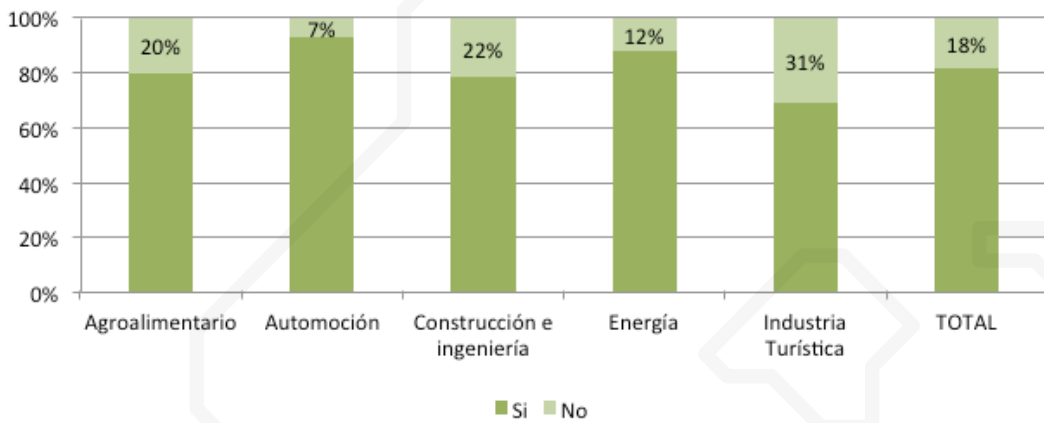
La puesta en marcha de medidas y actuaciones de mitigación y adaptación al cambio climático en las empresas exigirá nuevos requerimientos en cuanto a cualificaciones y capacidades. En el presente epígrafe se analizan los requerimientos en materia de transformación y recualificación, es decir, en qué medida se requiere formar a los actuales trabajadores para obtener capacidades adicionales.

En este capítulo se analizará, en primer lugar, el avance de los sistemas de formación de las empresas en la incorporación de temas relacionados con el medio ambiente y específicamente de cambio climático y, posteriormente, se efectuará un análisis de la valoración de las necesidades de formación relacionadas con la mitigación y adaptación frente al cambio climático expresadas por los agentes económicos.

La formación ambiental en las empresas

El desarrollo de nuevas competencias y habilidades por parte de los trabajadores constituye un elemento clave para los procesos de creación de resiliencia y de adaptación a nuevos escenarios, garantizando de esta forma un trabajo decente. El desarrollo de habilidades permite a los trabajadores posicionarse y ser competitivos en sectores en los que hay un crecimiento del empleo y, por otra parte, promueve la innovación, la inversión y la competitividad empresarial. En cualquier caso, la puesta en marcha de planes de formación en el ámbito medioambiental y climático es una condición necesaria para la implementación adecuada de estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático. La anticipación y el monitoreo de las necesidades de competencias relacionadas con la adaptación y mitigación al cambio climático son etapas cruciales en su desarrollo.

Figura 54. Integración de aspectos medioambientales en los planes de formación de las empresas.

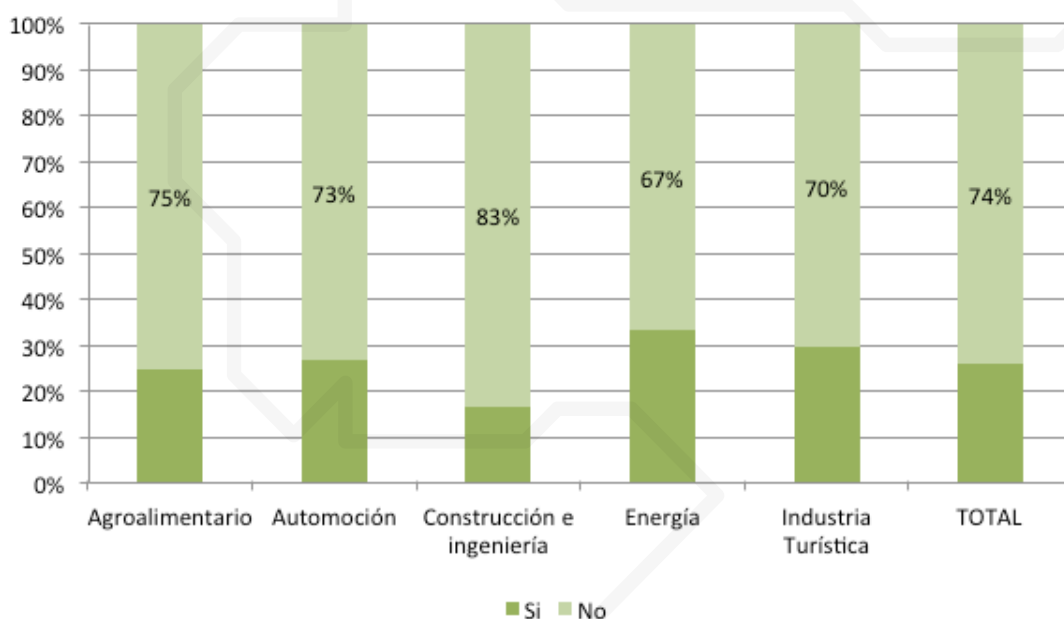


Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

El trabajo de campo realizado permite observar que un 82% de las empresas encuestadas disponen de un Plan de formación que incluye aspectos relacionados con el medio ambiente. Por sectores, son el automovilístico, el energético y agroalimentario los que muestran un mayor grado de integración de aspectos relacionados con la sostenibilidad en sus planes formativos, en todos los casos por encima del 80%. En el extremo opuesto se sitúa el sector turístico con tasas de integración de la variable ambiental en las acciones formativas empresariales significativamente menores (inferior al 70%).

Este elevado esfuerzo en materia de incorporación de aspectos medioambientales en los planes de formación se reduce considerablemente cuando la cuestión se centra en la variable climática. Únicamente un 26% de las empresas encuestadas afirma haber considerado de forma específica esta cuestión, lo que pone de manifiesto el aún largo recorrido de las políticas de formación y capacitación en su contribución a la consolidación de actuaciones en materia de adaptación y mitigación al cambio climático. El sector más comprometido en este ámbito es el energético (33%) en consonancia con las importantes implicaciones de la cuestión climática sobre la transformación de su modelo de negocio.

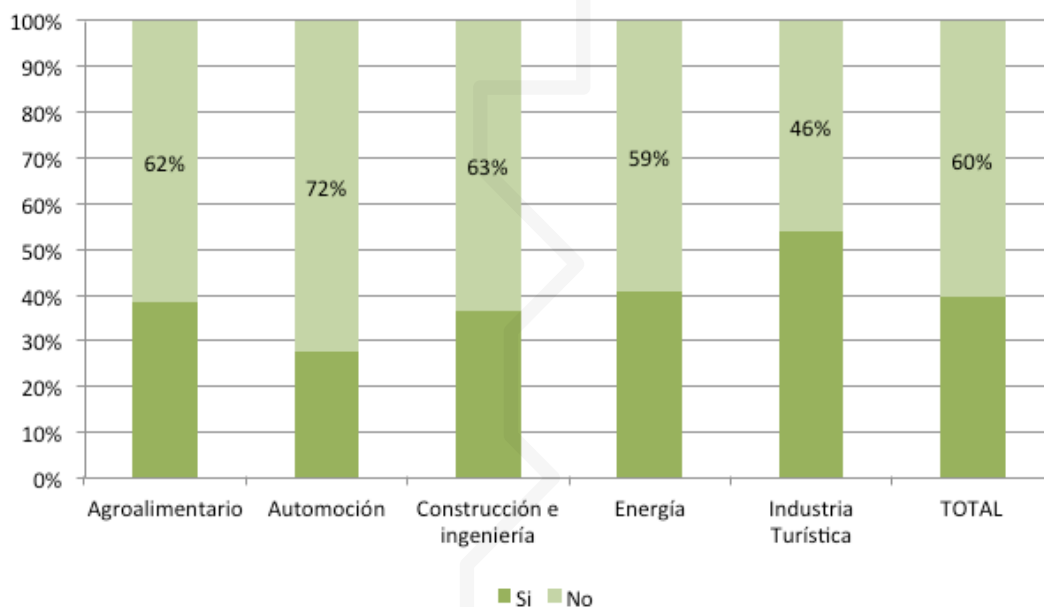
Figura 55. Integración de aspectos climáticos en los planes de formación de las empresas.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Finalmente señalar, que un 40% de las entidades encuestadas consideran necesaria la formación específica de sus trabajadores en cuestiones relacionadas con el cambio climático, destacando en este caso el sector turístico (un 54% de las entidades encuestadas demanda formación en este ámbito).

Figura 56. Necesidad de ofrecer formación o capacitación específica sobre cambio climático a las plantillas.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Las necesidades formativas de las empresas para la mitigación y adaptación frente al cambio climático

La implantación de acciones ligadas a la puesta en marcha de estrategias y planes de mitigación y adaptación frente al cambio climático en las empresas determinará nuevos requerimientos en cuanto a cualificaciones y capacidades. En el presente apartado se analizan los requerimientos en materia de cualificación, es decir, en qué medida se requiere formar a los actuales trabajadores para obtener capacidades adicionales.

La diversidad de aspectos y el carácter multidisciplinar de las líneas de actuación en materia de mitigación y adaptación frente al cambio climático permiten identificar de forma concreta acciones y tareas de las que se desprenden necesidades formativas. En este contexto, se solicitó a las empresas que valoraran de 1 al 5 las necesidades de formación de sus trabajadores en estas materias (1 si no existe necesidad, 5 si es de máxima necesidad). A continuación, se presentan los resultados de esta encuesta de forma general y específicamente por sectores.

A. Análisis general

En términos generales, los ámbitos formativos más destacados por las empresas encuestadas son aquellos que presentan un impacto más directo sobre la reducción de costes empresariales, a saber, todos los aspectos relacionados con el ahorro y eficiencia energética (3,6), minimización de residuos y economía circular (3,3) y energías renovables (3,2) y gestión eficiente del agua (3,2). En las últimas posiciones (si bien la diferencia entre la primera y la última opción no es en exceso significativa, 0,8 puntos) figuran aspectos con un mayor nivel de abstracción (Planificación y gestión ambiental sostenible, efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial...) o quizás aún desconocidos para algunas empresas (Huella de Carbono).

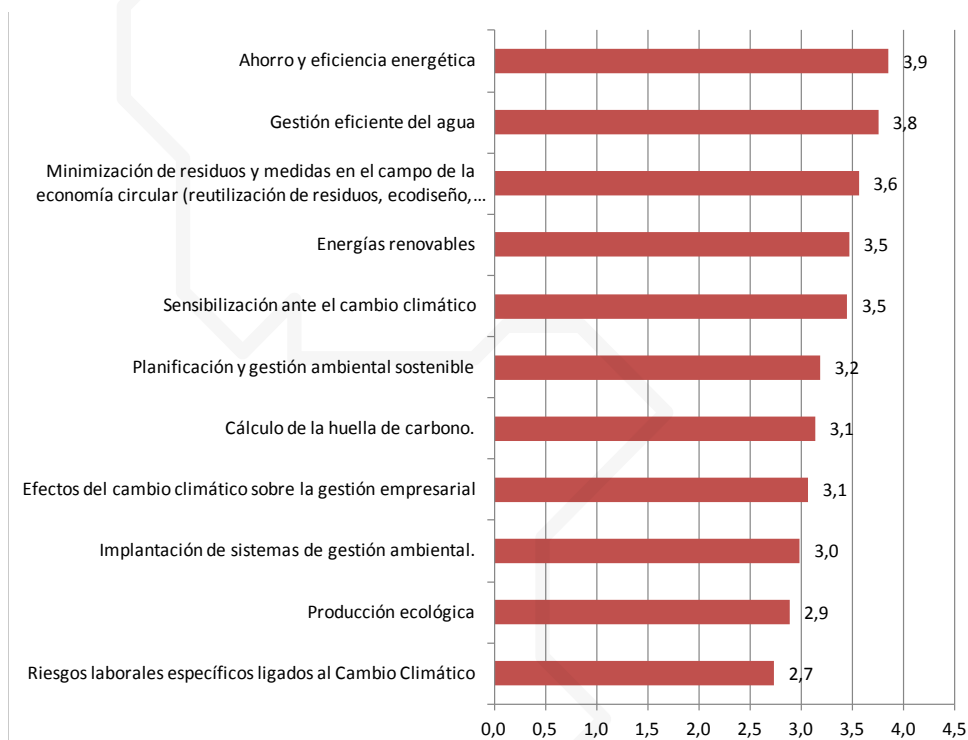
Tabla 23. Resumen comparativo sectorial sobre necesidades de formación en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

IMPACTO SOBRE LA EMPRESA	Agroalimentario	Automoción	Construcción e ingeniería	Energía	Industria Turística	TOTAL
Ahorro y eficiencia energética	3,9	3,6	3,5	3,1	3,8	3,6
Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida)	3,6	3,3	3,4	2,8	3,2	3,3
Energías renovables	3,5	2,9	3,3	3,0	3,4	3,2
Sensibilización ante el cambio climático	3,5	3,0	3,3	2,8	3,5	3,2
Gestión eficiente del agua	3,8	3,0	3,3	2,3	3,5	3,2
Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático	2,7	2,9	3,4	3,0	3,4	3,1
Implantación de sistemas de gestión ambiental	3,0	2,9	3,1	2,7	3,2	3,0
Cálculo de la huella de carbono	3,1	2,7	2,8	2,9	3,1	2,9
Planificación y gestión ambiental sostenible	3,2	2,7	3,1	2,7	3,1	2,9
Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial	3,1	2,6	2,9	2,7	2,9	2,8

Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

B. Sector agroalimentario

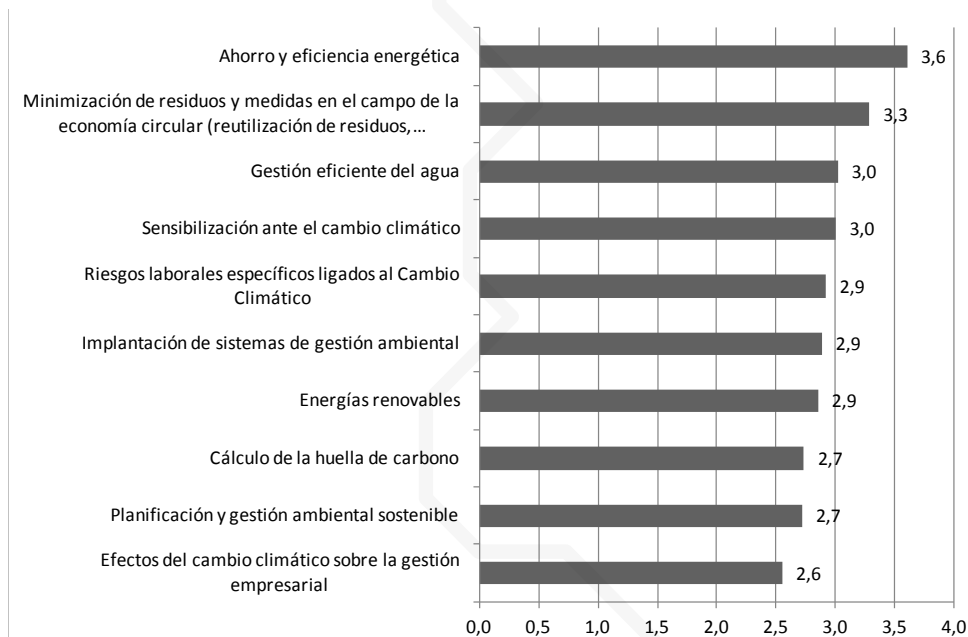
Figura 57. Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: Sector agroalimentario.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

C. Sector automoción

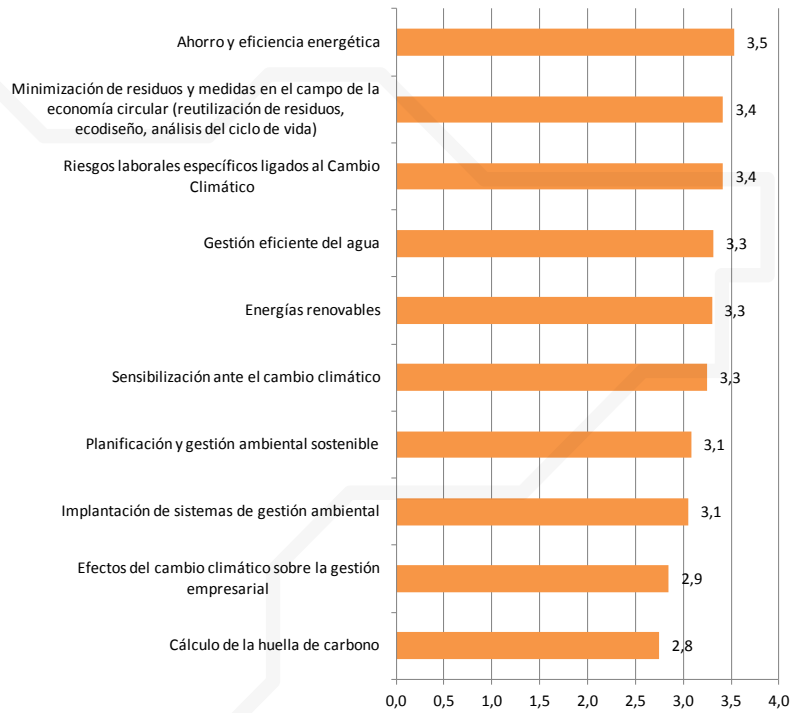
Figura 58. Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: Sector automoción.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

D. Sector construcción e ingeniería

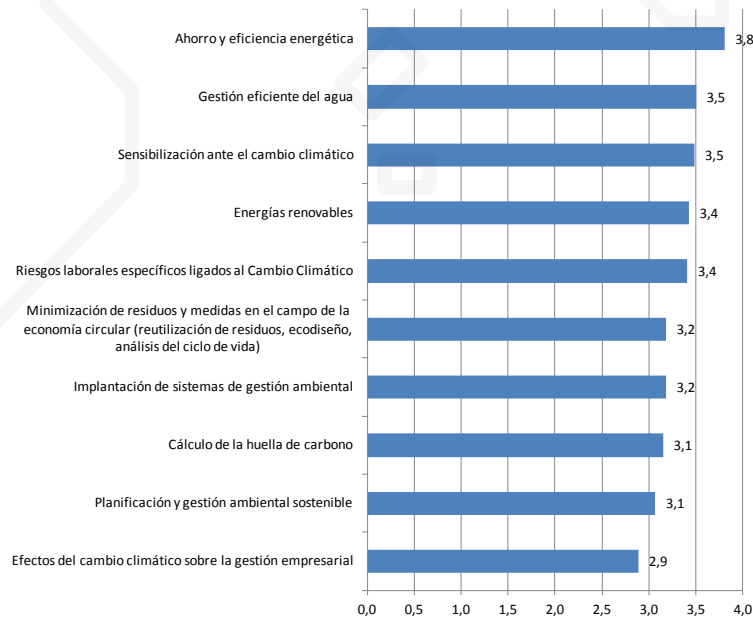
Figura 59. Necesidades de formación de plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: Sector construcción e ingeniería.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

E. Sector turístico

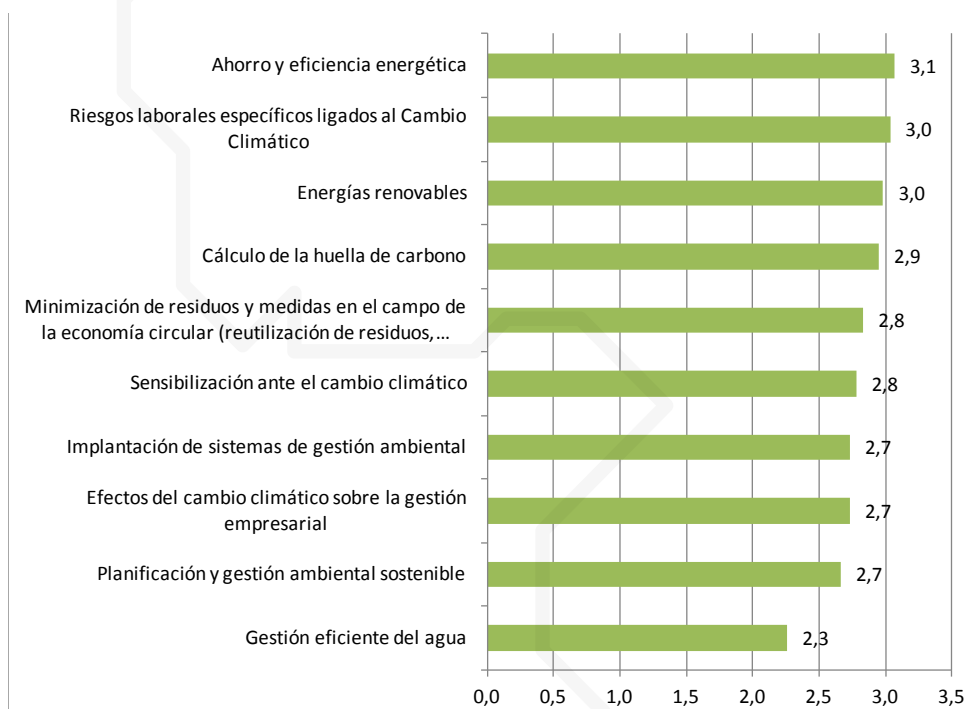
Figura 60. Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: Sector turístico.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

F. Sector energético

Figura 61. Necesidades de formación de la plantilla en materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: Sector energético.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.



La Acción Sindical en Adaptación al Cambio Climático

El Diálogo Social incluye “todo tipo de negociación, consulta o intercambio de información entre representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores o entre empleadores y trabajadores sobre temas de interés común relacionados con la política económica y social” (OIT, 2013). Puede facilitar y acelerar la implementación de políticas que permitan una transición justa.

También puede ayudar a la identificación de las habilidades necesarias para una transición justa y diseñar programas de desarrollo eficaces al respecto. El Diálogo Social, y más específicamente la Negociación Colectiva, también puede ayudar a promover la adopción de prácticas sostenibles dentro de una empresa, a través de convenios colectivos que incluyan “disposiciones ecológicas” o el nombramiento de un “Delegado de Medio Ambiente” de entre la fuerza laboral que tenga la tarea de realizar el seguimiento y evaluación del cumplimiento de las regulaciones ambientales e identificar oportunidades para mejorar la sostenibilidad (OIT, 2018).

El Diálogo Social puede ayudar a generar consenso sobre las medidas específicas que deben tomar las empresas para promover la adaptación al cambio climático y favorecer el empleo. Esto implica un compromiso con el desarrollo sostenible y requiere una evaluación de las implicaciones sociales y económicas de las transformaciones industriales relevantes para que se puedan diseñar políticas coherentes para proteger a los trabajadores y promover el trabajo decente (OIT, 2012).

La visión internacional

Desde la CES, el cambio climático se reconoce cada vez más como una gran amenaza para la estabilidad y la prosperidad de la sociedad. Independientemente de cuáles sean los esfuerzos de mitigación, los impactos climáticos inevitables (inundaciones, sequías, olas de calor, variaciones en los niveles de precipitación, escasez de recursos naturales, disminución de la biodiversidad, etc.) se producirán generando costes económicos, sociales y ambientales.

Como consecuencia, tal como se ha apuntado a lo largo del documento, será necesario poner en marcha medidas de adaptación. Se espera que estas medidas tengan un amplio impacto sobre el empleo y las condiciones laborales. Estos efectos incluyen destrucción y creación de empleo, impactos sobre las competencias y necesidades de habilidades, así como sobre la salud y la seguridad en el trabajo. Por lo tanto, la acción sindical se considera necesaria para asegurar una adecuada protección de los trabajadores y que las políticas que adopten sean coherentes y tengan en cuenta los impactos del cambio climático en el mundo de trabajo.

Si bien todos los sectores económicos se verán implicados en mayor o menor grado en la adaptación al cambio climático, desde la CES se considera que algunos sectores se verán particularmente afectados. Especialmente aquellos que dependen en gran medida de los recursos naturales. Así, se identifican como sectores especialmente relevantes en adaptación al cambio climático los siguientes: agricultura, silvicultura, pesca, turismo, transporte, construcción, servicios públicos, sector financiero, agua y servicios a las empresas.

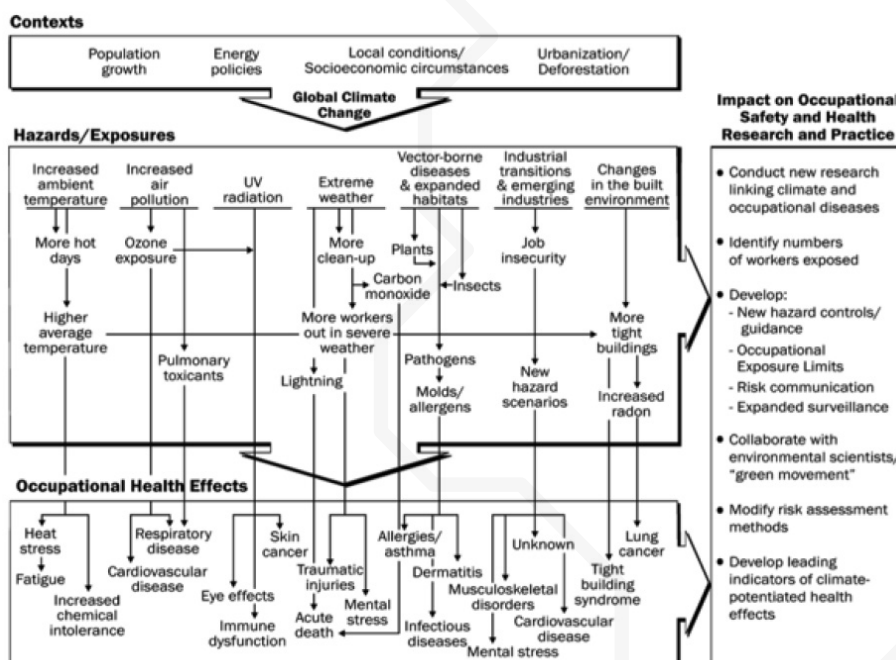
Figura 62. Sectores relacionados con la adaptación al cambio climático.



Fuente: CES, 2020.

La CES subraya que una buena salud y seguridad en el trabajo beneficia tanto a los trabajadores como a los empresarios. Debido al cambio climático, es muy probable que la frecuencia e intensidad de las olas de calor aumenten, lo que puede provocar la aparición de estrés por calor, fatiga, mayor exposición a la contaminación del aire, disminución de la tolerancia química, etc. Los otros impactos identificados sobre la salud y seguridad en el trabajo se relacionan con la radiación ultravioleta, así como con la exposición directa a eventos climáticos extremos (incendios forestales, tormentas, huracanes, inundaciones, etc.). Por tanto, es fundamental que los sindicatos se involucren en la adaptación al cambio climático y promuevan normas de salud y seguridad en todos los niveles.

Figura 63. Marco conceptual de la relación entre el cambio climático y la seguridad y salud en el trabajo.



Fuente: Journal of Occupational and Environmental Hygiene, septiembre de 2009.

Por todo ello, desde la CES se considera que la acción sindical es necesaria para asegurar la mitigación de los efectos negativos de la adaptación y potenciar los positivos. Por tanto, se proponen las siguientes medidas:

- ✘ Informar y sensibilizar dentro del sindicato, a todos los niveles, sobre las posibles consecuencias del cambio climático en el empleo, las condiciones laborales y la seguridad y salud en el trabajo.
- ✘ Sensibilizar a los trabajadores sobre los efectos adversos del cambio climático y sus impactos sobre la salud y seguridad ocupacional.
- ✘ Participar en la elaboración, implementación y seguimiento de estrategias de adaptación nacionales y locales para asegurar que los impactos del cambio climático sobre el empleo y los trabajadores sean considerados y se garantice una transición justa.
- ✘ Promover la elaboración de estrategias regionales de adaptación con el objetivo de incrementar la resiliencia y anticipar las consecuencias del cambio climático sobre el tejido económico local.
- ✘ Promover la elaboración de estrategias sectoriales con el objetivo de afrontar las consecuencias del clima para los trabajadores de los diferentes sectores afectados. Dichas estrategias deben incluir al menos evaluaciones de impacto, evaluaciones de posibles destrucciones y creaciones de empleos, necesidades de capacitación, así como un análisis de los impactos climáticos sobre las condiciones de trabajo.
- ✘ Negociar convenios colectivos específicos. La firma de acuerdos específicos relacionados con los riesgos climáticos y la salud y seguridad en el trabajo (o la inclusión de cláusulas específicas en los acuerdos existentes) es una de las formas más eficaces de actuación.
- ✘ Crear alianzas más amplias, involucrando a otros sindicatos, organizaciones no gubernamentales y/o instituciones públicas nacionales y locales (o incluso organizaciones de empleadores), con el fin de identificar los efectos del cambio climático, promover la adopción de políticas de adaptación.

- ✘ Promover la integración de medidas de protección social adecuadas en las políticas nacionales de adaptación climática, incluidas medidas dirigidas específicamente a los trabajadores más vulnerables
- ✘ En las regiones más vulnerables, promover la adopción de estrategias y políticas de diversificación económica de largo plazo que permitan una recalificación y reubicación de trabajadores en sectores en crecimiento e incluyan medidas de protección social para que no quede nadie atrás.
- ✘ Promover la asignación de fondos específicos para medidas de adaptación.

La visión de UGT

UGT apoya la transformación hacia un sistema productivo hipocarbónico, consciente de que es la única forma posible de desarrollo del sistema productivo. Pero también es consciente de que nos enfrentamos a un escenario que transformará el mercado de trabajo y en el que, por tanto, el papel del sindicato es esencial para garantizar que se produzca una transición justa para las personas trabajadoras.

Para acometer con éxito este reto, desde UGT se propone el desarrollo de una serie de políticas y medidas que garanticen dicho cambio de modelo productivo generando una economía más sostenible ambientalmente, con mayor cohesión y justicia social. Estas propuestas se pueden resumir en:

- ✘ A nivel general, la acción sindical deberá ir dirigida participar activamente en el desarrollo de nuevos sectores estratégicos emergentes y nuevos yacimientos de empleos verdes, vigilar las nuevas inversiones para la reconversión de sectores y la creación de nuevas competencias y crear espacios de diálogo social para garantizar la transición justa, la justicia social y que nadie quede excluido en esta transición.
- ✘ Incluir el diálogo social a todos los niveles y hacer que todas las personas trabajadoras se involucren en el cambio del modelo productivo, garantizando en la negociación colectiva la implementación de los principios de economía verde, hipocarbónica, circular y digital.

- ✘ Proponer objetivos y medidas concretas de mejora ambiental a través de la negociación colectiva, para que la protección del medio ambiente forme parte de la gestión integral de las empresas, conjugada con la sostenibilidad de los puestos de trabajo existentes.
 - ✘ Instaurar la elaboración de planes de evaluación de los riesgos ambientales en los centros de trabajo.
 - ✘ Potenciar la figura del Delegado y Delegada de Medio Ambiente formándole y dotándole de derechos y competencias a través de la negociación colectiva, y exigir el desarrollo de una normativa que regule esta figura de representación sindical.
 - ✘ Favorecer la participación de las personas trabajadoras en los sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001 o EMAS).
 - ✘ Facilitar el acceso a la información medioambiental de la empresa a la representación de las personas trabajadoras.
 - ✘ Facilitar formación y competencias en materia de medio ambiente al personal de la empresa y a sus representantes sindicales, contemplando la posibilidad de la creación de una Comisión de Medio ambiente para promover las acciones conjuntas y la máxima participación.
 - ✘ Sensibilizar e informar a la ciudadanía sobre los impactos del cambio climático en la economía, el sistema productivo y el bienestar social y los procesos de adaptación, la economía circular, la pérdida de biodiversidad y la digitalización.
 - ✘ Promover el desarrollo a nivel nacional de una Estrategia de Sostenibilidad Urbana y Accesibilidad, que permita la optimización y mejora de la oferta del transporte público, de manera que constituya una base sólida en la transición del sector del automóvil.
 - ✘ Impulsar a través de la negociación colectiva, planes de movilidad sostenible para las empresas, centros de trabajo, o polígonos industriales.
 - ✘ Defender políticas de gestión del agua que promuevan el ahorro y la reutilización del agua, el desarrollo de nuevas tecnologías y el uso racional y sostenible de los recursos.
 - ✘ Garantizar el acceso al agua como un derecho humano y como uno de los objetivos fundamentales de los ODS. Por lo tanto, nuestro país debe seguir manteniendo su consideración como servicio esencial para la comunidad, garantizando el abastecimiento, calidad y saneamiento del mismo.
 - ✘ Fomentar planes de ahorro y eficiencia energética y de uso de materias primas y agua en las empresas.
 - ✘ Promover la gestión de los residuos como una gestión de recursos, siguiendo el enfoque de la economía circular, que persigue la incorporación reiterada de los materiales que contienen los residuos en los procesos productivos, mediante la adopción de medidas que fomenten la preparación para la reutilización y el reciclaje de residuos.
 - ✘ Establecer medidas concretas de reducción de residuos en origen, a través de la prevención, reutilización y reciclaje, reforzando la prevención y reutilización como pilares básicos de la jerarquía de residuos.
 - ✘ Reforzar los sistemas de recogida selectiva para facilitar la gestión de residuos a través de la valorización material (reciclaje y compostaje). En este sentido, apoyar la generalización de la recogida selectiva de materia orgánica.
 - ✘ Apoyar los incentivos a las inversiones ambientales tendentes a la prevención y reducción de residuos, así como la aplicación de medidas fiscales, establecidas con criterios de cohesión social y territorial, que permitan hacer efectivo el principio de quien contamina paga.
 - ✘ Luchar contra la pérdida de biodiversidad a través de la creación de empleo verde y de calidad en los sectores encaminados a su protección, que además potencian el desarrollo rural.
 - ✘ Apostar decididamente por la rehabilitación de edificios en línea con los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia Nacional de Rehabilitación.
- Como ya hemos comentado, desde la perspectiva de los trabajadores, sabemos que la transición ecológica remodelará profundamente el mercado de trabajo. Los sectores y regiones que dependan de industrias intensivas en carbono pueden verse negativamente afectados, por lo que la participación sindical es fundamental para anticiparse a los posibles impactos que la transición a un sistema productivo circular e hipocarbónico generen.

La gobernanza climática, así como la planificación de las correspondientes políticas, ofrecen una oportunidad para que los sindicatos aumenten su participación e influencia en el diseño del nuevo sistema productivo. Como ya hemos apuntado en anteriores apartados, la importancia de la participación sindical ha sido destacada por las asociaciones sindicales, tanto a nivel internacional como a nivel de la UE. Así vemos como en el Acuerdo de París se invita a las partes a “tener en cuenta los imperativos de una transición justa de la fuerza de trabajo”. Por otro lado, las directrices de la OIT para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos, recomienda la consulta y la colaboración de los sindicatos en la elaboración y aplicación de políticas de bajas emisiones de carbono en todos los niveles y etapas posibles.

Por tanto, el compromiso ambiental de los trabajadores, sus representantes y de las organizaciones sindicales ha de manifestarse a través de la acción sindical en la empresa. Esto implica principalmente a todo lo relativo a la negociación colectiva. Actualmente, el medio ambiente como objeto de la política sindical se concibe muy volcado en actuar en el campo de las relaciones laborales, señalando como criterios de negociación colectiva la obtención de derechos de información y el ejercicio de éstos por medio de Comisiones Paritarias de Medio Ambiente y Delegado de Medio Ambiente.

De esta forma, desde UGT se entiende que para aumentar la movilización sindical y reforzar sus capacidades en relación con el proceso de transición a una economía circular e hipocarbónica, se requiere llevar a cabo las siguientes acciones:

- ✦ En primer lugar, es importante la actuación en el Diálogo Social a nivel gubernamental, en el diseño de políticas nacionales y regionales. En este sentido, la acción sindical debe fomentar el desarrollo de debates técnicos y sociales sobre la implementación de estrategias y políticas de Transición Ecológica Justa de la economía. También la creación de grupos de expertos técnicos y políticos sectoriales y territoriales que contribuyan a identificar mejor los impactos sociales, ambientales y económicos de la transición. Y sobre esa base, diseñar las políticas más efectivas y ajustadas a una región o sector. Este mismo grupo debería tener continuidad para analizar la eficacia de las políticas en base a indicadores, y poder diseñar nuevas hojas de ruta en un proceso de mejora continua.
- ✦ En segundo lugar, a nivel sectorial y de empresa, se debe tener el objetivo de trazar la evolución futura de las necesidades de competencias y promover el aprendizaje profesional permanente, especialmente en los sectores más afectados. En línea con las directrices de la OIT sobre una transición justa, se deberán promover medidas adecuadas de protección social en las políticas que afecten a la transición ecológica del sistema productivo, incluyendo medidas dirigidas específicamente a las personas que se verán negativamente afectadas. Además, se deberán garantizar mecanismos de información y consulta.

Debido a todo este proceso de transformación, desde la Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de la Unión General de Trabajadores se ha considerado que resulta necesaria la generación de herramientas que informen y formen a los trabajadores y las trabajadoras ante esta nueva situación.

En colaboración con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en 2017 se ha actualizó el informe “Afrontar el cambio climático: retos y oportunidades”. Este documento es un instrumento útil para conocer los desafíos y oportunidades que supone el cambio climático

En 2020 se ha llevado a cabo el proyecto “Herramientas Laborales para la Transición Justa” financiado por Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con el objetivo de generar un proceso de capacitación y empoderamiento a responsables sindicales y a las personas trabajadoras, para fomentar la adopción de medidas y planes de acción sindical en la ecologización de los sectores productivos, promoviendo la reflexión y la colaboración entre la empresa, los trabajadores y las trabajadoras y las administraciones públicas.

Para lograrlo se han elaborado 8 monográficos, además de un tríptico, con los que se quiere generar una concepción global de la ecologización de la economía, que permita la movilización de actores clave en los sectores más implicados en la Transición Justa, garantizando una participación de calidad desde el ámbito sindical que contribuya a la consecución de un sistema productivo hipocarbónico, circular, ecológico y socialmente justo.

También en 2020 se ha desarrollado el proyecto que incluye el presente estudio. El proyecto MAVETJ: Mapa de Vulnerabilidad para el Empleo para una Transición Justa, financiado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con el que se quiere favorecer una transición justa en los sectores productivos principalmente implicados en la adaptación al cambio climático.

Dentro de este proyecto, además del estudio y un mapa interactivo, se ha creado un Grupo de alto nivel de análisis de Transición justa y oportunidades de empleo derivadas de la adaptación al cambio climático. Es un grupo interdisciplinar dinamizado por UGT y compuesto por personas expertas en la materia tanto del ámbito sindical, como del empresarial y de la sociedad civil. Este grupo de trabajo ha tenido la función de generar información y validar los trabajos realizados y se mantendrá activo tras la finalización del proyecto.



Conclusiones y recomendaciones

La capacidad de adaptación se define como la capacidad o el potencial de un sistema para responder con éxito a la variabilidad y el cambio climático, e incluye ajustes tanto en el comportamiento como en los recursos y tecnologías (IPCC 2007c).

La capacidad de adaptación de un sistema está determinada principalmente por un conjunto local de recursos y condiciones que limitan o facilitan la capacidad del sistema para adaptarse con éxito a los cambios climáticos (Adger, Arnell y Tompkins 2005, Smit y Wandel 2006).

Si bien se reconoce que la capacidad adaptativa es un concepto dinámico, es posible identificar un conjunto de dimensiones que afectan la capacidad de adaptación de una región. En este caso, la atención se ha centrado en las dimensiones genéricas de la capacidad de adaptación que se pueden medir en España. Se acepta que algunas dimensiones son genéricas en el sentido de que permiten la adaptación en las localidades y CCAA independientemente de su ubicación e impactos climáticos, mientras que otras son más específicas para impactos particulares del cambio climático. En términos generales, las CCAA de Castilla y León, Castilla-La Mancha, Andalucía y Aragón son las que presentan un grado de vulnerabilidad socioeconómica mayor. Cabe mencionar que la zona sur es especialmente vulnerable no solo porque el incremento de la temperatura representa un riesgo para la salud, sino que también porque conduce a una demanda adicional de energía para la refrigeración.

Las medidas para mejorar la capacidad de adaptación se relacionan con el desarrollo de la conciencia, la habilidad o la acción de una manera más amplia que simplemente al centrarse en los aspectos que se miden aquí por los indicadores físicos. Se reconoce que los indicadores elegidos y aplicados en este informe no reflejan completamente la naturaleza de cada determinante de la capacidad adaptativa, y que los

esfuerzos para mejorar la capacidad adaptativa basados únicamente en factores que se describen en los indicadores en este informe pueden no conducir a mejorar drásticamente la capacidad adaptativa. La evaluación realizada puede dar una indicación inicial.

En general, el tejido productivo español parece tener baja conciencia y capacidad de adaptación. En términos de recomendaciones políticas, las medidas que se centran en el conocimiento y la conciencia, así como en la tecnología y la infraestructura, pueden tener un efecto positivo en la capacidad de adaptación. El cambio climático puede provocar una profundización de los desequilibrios socioeconómicos que exigen esfuerzos para fortalecer el sistema productivo y la capacidad de crecimiento, respetando la necesidad de preservar sus activos naturales y asegurando cohesión.

A nivel empresarial, las estrategias de adaptación se están desarrollando especialmente en el sector turístico y agroalimentario, que se encuentran directamente afectados, mientras que otros sectores como el energético, la automoción o la construcción todavía no están prestando atención al desarrollo de estrategias empresariales de adaptación.

La adaptación inicialmente se consideró un problema predominantemente de los países en desarrollo debido a su menor capacidad y recursos para adaptarse a los cambios. Pero en los últimos cinco años, la adaptación se ha convertido en un objetivo político primordial en la UE europeos y la mayoría de los países europeos. En nuestro país, el cambio climático afectará el desarrollo regional futuro de la costa mediterránea.

Las CCAA juegan un papel importante en términos de regulación de temas relacionados con el entorno construido, construcción y mantenimiento de infraestructura en términos de drenaje y agua corriente, y provisión de servicios, tales como protección contra incendios, transporte público y respuesta a desastres. El papel de las CCAA no se limita simplemente al mantenimiento diario, sino

que también debe incluir el mantenimiento a largo plazo, la limitación de daños previos al desastre, la respuesta inmediata al desastre y la reconstrucción. Hasta el momento, hay pocas estrategias de adaptación en las CCAA y la existencia de una estrategia no garantiza necesariamente una acción correcta de adaptación, para ello lo primero que deberán incluir todas las estrategias autonómicas son las líneas específicas de actuación que se definen en el PNACC 2021-2030. Especialmente en lo referente a la generación de empleo.

Según el análisis de las estrategias, utilizando la división realizada por Massey y Bergsma (2009) según la cual las acciones políticas se pueden dividir en preocupaciones políticas, recomendaciones políticas y medidas políticas, nos encontramos con que la mayoría incluyen preocupaciones y recomendaciones, pero muy pocas medidas y muchos menos objetivos cuantificables. La mayoría presentan directrices generales sobre cómo responder al desafío climático, expresando cierto nivel de preocupación. Existen estrategias que plantean recomendaciones políticas en relación con la organización e información o el establecimiento de órganos de implantación. Las medidas políticas reales se presentan en muy pocos casos.

Tabla 24. Grado de vulnerabilidad y oportunidades de las CCAA frente a las principales variables analizadas.

	Vulnerabilidad física y oportunidad de desarrollo					Vulnerabilidad económica	
	Zona especialmente vulnerable a la Transición energética	Temperatura	Precipitaciones	Incendios Forestales	Potencial Fotovoltaico *	Intensidad en el Carbono de la Economía	Intensidad hídrica en la Economía
Andalucía							
Aragón							
P. Asturias							
I. Illes Balears							
I. Canarias							
Cantabria							
Castilla - La Mancha							
Castilla y León							
Catalunya							
P. València							
Extremadura							
Galicia							
C. Madrid							
R. Murcia							
CF. Navarra							
Euskadi							
La Rioja							
	intensidad Alta		intensidad Media-Alta		intensidad Media		Intensidad Media- Baja

Fuente: Elaboración propia.

* Interpretada como oportunidad. Si la intensidad es mayor implica mayor oportunidad.

Es difícil estimar los tipos de oportunidades de desarrollo que pueden surgir en diferentes sectores. La adaptación, como medio de capitalizar el cambio climático es poco común en las CCAA, ya que el enfoque de la política de adaptación se ha centrado en la gestión de riesgos y la prevención de daños como resultado del cambio climático. El turismo y la agricultura son sectores que tienen más probabilidades de verse afectados por el cambio climático, y las medidas de adaptación dentro de estos sectores deben centrarse en nuevas oportunidades de desarrollo, evitando al mismo tiempo la mala adaptación.

La política de adaptación juega un papel importante en la maximización de oportunidades que el cambio climático puede generar. Actualmente, el enfoque principal de la política de adaptación ha sido la identificación de vulnerabilidades y la gestión del riesgo en términos de impactos esperados. En su

mayor parte, las medidas de adaptación se centran en reducir el riesgo y aumentar la capacidad de planificación y el apoyo a los servicios de emergencia. Las medidas para capitalizar el cambio climático se han desarrollado poco a nivel autonómico.

Partiendo de la base de que todo el territorio español presenta una vulnerabilidad alta frente al cambio climático, en la siguiente tabla resumen se ha intentado identificar la intensidad de la vulnerabilidad en las CCAA en cuanto a variables físicas, económicas y de gobernanza. Estas mismas vulnerabilidades pueden ser aprovechadas como oportunidades para el desarrollo socioeconómico resiliente, por lo que en la misma tabla se podrán encontrar columnas que indican el grado de oportunidad para algunos de los nichos de empleo identificados a lo largo del documento.

Económica y oportunidad de desarrollo			Vulnerabilidad/oportunidad y gobernanza					
Índice de Shannon (diversidad)	Ganadería Ecológica *	Agricultura Ecológica *	Municipios con Plan de Adaptación	Inversión en protección Ambiental	Conectividad	Edad de la vivienda	Red Natura *	
								Andalucía
								Aragón
								P. Asturias
								I. Illes Balears
								I. Canarias
								Cantabria
								Castilla - La Mancha
								Castilla y León
								Catalunya
								P. Valencià
								Extremadura
								Galicia
								C. Madrid
								R. Murcia
								CF. Navarra
								Euskadi
								La Rioja

Intensidad Baja

Por otro lado, es importante indicar las principales actividades ligadas a la adaptación en cada una de las CCAA y que, por lo tanto, deberían ser objeto de especial aplicación de planes y políticas. En la siguiente tabla se exponen las actividades en cada CCAA en función del número de empresas. Tal como se puede observar, la mayoría de las empresas se agrupan en los siguientes cuatro sectores:

- ✗ Construcción de edificios.
- ✗ Actividades de construcción especializada.
- ✗ Transporte terrestre y por tubería.
- ✗ Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos.

Variando el quinto sector más representativo en cada CCAA, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Quinto sector: principales actividades ligadas a la adaptación en las CCAA 2020.

Quinto sector principal actividades ligadas a la adaptación por CCAA	CCAA
Industria de la Alimentación	Andalucía, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia, Murcia.
Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia	Asturias, Canarias, Illes Balears, Cantabria.
Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	Catalunya, Madrid, Euskadi.
Industria del cuero y del calzado	País Valencià.
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado.	Navarra.
Fabricación de Bebidas	La Rioja.
Almacenamiento y actividades anexas al transporte	Ceuta, Melilla.

Fuente: Elaboración propia.

El énfasis regional en la adaptación varía. El suministro y tratamiento de agua, la gestión de la biodiversidad y la producción de alimentos y el sector agrícola también son sectores considerados prioritarios para la adaptación.

En cuanto a los nuevos puestos de trabajo, los expertos regionales entrevistados, identificaron una serie de nuevos puestos de trabajo ligados a la adaptación al cambio climático y otros puestos de trabajo que se verán potenciados tal como se recoge en las siguientes tablas:

Tabla 26. Nuevos puestos de trabajo ligados a la adaptación al cambio climático en las CCAA identificados por los entrevistados.

CCAA	Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar
Castilla-La Mancha	Gestor de Recursos energéticos	Diseño y desarrollo de proyectos de generación de energías renovables.
	Ingeniero de desarrollo	Gestión de proyectos europeos.
	Técnicos de desarrollo	Instalación de equipos de energías renovables.
	Técnico agrícolas especializados en cultivos ecológicos y conservacionistas de suelos y agua	En sector primario para extender al agricultura ecológica y hacer frente a la desertificación.
	Bioteología aplicada	Expansión de todo el I+D+i para generar sistemas que permitan ser aplicados para mejorar las condiciones medio ambientales óptimas para el ecosistema.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.

Extremadura	Ingeniero en eficiencia industrial	Diseño de equipos industriales eficientes.
	Ingenieros en resiliencia de ciudades	Diseño de actuaciones que mitiguen los efectos.
Andalucía	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Orientador profesional ecológico	Para asesorar a personas y empresas.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
Castilla y León	Ingeniero infraestructuras adaptadas	Mejorar y acondicionar infraestructuras.
	Experto en economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Consultor en cambio climático	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la adaptación al cambio climático.
	Analista de riesgos climáticos	Análisis de los riesgos relacionados con el clima.
	Técnico sanidad ambiental	Estudios del impacto en la salud.
Catalunya	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Ingeniería técnica hardware, software	Actualización dispositivos móviles pudiendo actualizarlos infinitamente para no deshacernos de ellos anualmente.
	Técnico/a abolición obsolescencia programada	Para reactivar aquellos electrodomésticos con programación de su vida útil.
La Rioja	Ingeniero Industrial Ambientalista	Fabricación Industrial sin residuos durante la producción de bienes y aprovechamiento de componentes después de la obsolescencia.
País Valencià	Instalador/a red de recarga vehículo eléctrico.	Construcción de infraestructura necesaria para establecer una red de recarga para vehículo eléctrico
	Especialista en redes urbanas inteligentes	Diseño de redes de calefacción y refrigeración a escala de barrio con renovables.
	Especialista en economía circular	Cálculo de la huella de carbono, prevención de residuos y simbiosis industrial.
	Gestor de sistemas agroalimentarios sostenibles	Producción ecológica, control de calidad y certificación, canales de comercialización, adaptación al clima y conservación de variedades locales.
	Experto en biorrestauración	Restauración de espacios degradados y puesta en valor del capital natural.
	Gestor de movilidad	Diseño de rutas sostenibles, gestión de vehículos eléctricos e infraestructuras de recarga, servicios de movilidad.
	Técnico en gestión de la demanda energética	Servicios energéticos, dispositivos inteligentes y agregadores.
	Expertos en sistemas avanzados de gestión del agua	Uso de fuentes no convencionales, sistemas de información del ciclo integral.
	Instalador energético especialista en autoconsumo	Energías renovables, almacenamiento, micro redes.
	Gestor de datos de redes de energía	Manejo de datos de consumos, producción y gestión de los mismos.
Experto en inteligencia artificial	Aplicación de la IA para la gestión de movilidad.	

Aragón	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
	Especialista en cálculo del ciclo de vida de productos y en logística inversa	Ofrecer envases reusables, de los que deberán hacerse cargo cuando el cliente los devuelva al comercio.
Illes Balears	Recolector de energía responsable con el medio ambiente	Generar e instalar sistemas de almacenaje y puesta a disposición de energía con menor impacto medio ambiental.
	Bioteología aplicada	Expansión de todo el I+D+i para generar sistemas que permitan ser aplicados para mejorar las condiciones medio ambientales óptimas para el ecosistema.
	Técnico agrícolas especializados en cultivos ecológicos y conservacionistas de suelos y agua	En sector primario para extender al agricultura ecológica y hacer frente a la desertificación.
Asturias	Ecodiseñador	Análisis de procesos productivos, diseñar procesos eficientes energéticamente, optimización uso de materias primas sostenibles, diseño de productos eficientes, reducción huella de carbono de productos.
	Agricultor de proximidad	Agricultura ecológica (venta en huerto, online, mercadillo, etc.).
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
Canarias	Arquitecto/ingeniero especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas
Cantabria	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Gestor de Recursos energéticos	Diseño y desarrollo de proyectos de generación de energías renovables.
Galicia	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Gestor de Recursos energéticos	Diseño y desarrollo de proyectos de generación de energías renovables.
	Peón mantenedor de bosques	Mantenimiento y uso de biomasa.
	Pescador sostenible	Especializado en la no explotación de recursos.
Madrid	Diseñador ecológico	Realizar diseños ecológicos de productos, procesos, transporte de materiales, almacenamiento, reducción de peso, embalajes, etc.
	Manipuladores de drones	Será la nueva forma de comunicación y transporte.
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.

Murcia	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
Navarra	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Gestor movilidad sostenible	No sólo en empresas, sino también en ciudades, barrios, etc.
	Arquitecto especialista en construcción y renovación ecológicas	Perfeccionamiento de competencias: eficiencia energética, tecnologías limpias, nuevos materiales y auditoría y certificación energéticas.
Euskadi	Orientador profesional ecológico	Para asesorar a personas y empresas.
	Gestor de datos de redes de energía	Manejo de datos de consumos, producción y gestión de los mismos.
	Consultor en cambio climático y economía circular	Asesorar a las empresas, ayuntamientos, etc., en la gestión y reutilización de residuos.
	Desarrollador software Green Data	Diseño de elementos verdes en ciudades.
	Especialista en diseño de productos y packaging circulares	Comprobar el impacto medioambiental que pueden provocar si no se recupera el producto al final de su ciclo de vida.
	Especialistas en cálculo del ciclo de vida de productos y en logística inversa.	Ofrecer envases reusables, de los que deberán hacerse cargo cuando el cliente los devuelva al comercio.

Fuente. Elaboración propia.

Además de las nuevas ocupaciones que se estima generará la adaptación al cambio climático en las distintas CCAA, también se han identificado otras ocupaciones que se verán potenciadas por las nuevas circunstancias climáticas tal como se expone en la tabla:

Tabla 27. Puestos de trabajo potenciados por la adaptación al cambio climático en las CCAA identificados por los entrevistados.

CCAA	Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar
Castilla-La Mancha	Educador ambiental	Formador para generar consciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
	Consultor/asesor medioambiental	Asesoría.
	Agricultor ecológico	Producción de alimentación sin contaminantes.
Extremadura	Operador de instalaciones de energía renovables	Montaje y mantenimiento de instalaciones de generación.
	Oficial albañil especialistas en montajes de envolventes.	Montajes de envolventes de edificios que incrementen la resistencia térmica.
	Peón mantenedor de bosques	Mantenimiento y uso de biomasa.
	Agentes de medio ambiente	Protección de la biodiversidad.
	Investigadores genéticos	Investigación a capacidad de adaptación.
	Pescador sostenible	Especializado en la no explotación de recursos.
	Operador de reciclaje	Reciclaje de residuos.

Andalucía	Técnico de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Agente ambiental	Protección de la biodiversidad.
	Agricultor ecológico	Producción de alimentación sin contaminantes.
	Educador ambiental	Formador para generar consciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
Castilla y León	Técnico en ahorro y eficiencia energética	Diseño de medidas de ahorro y eficiencia energética para empresas.
	Agricultor ecológico/orgánico.	Producción de alimentación sin contaminantes.
	Gestor de residuos	Elaboración de planes de gestión y minimización de residuos urbanos y peligrosos en empresas y entidades locales.
	Técnico xerojardinería	Desarrollo de jardines.
Catalunya	Técnico reparación electrodomésticos	Reparación y recomposición de electrodomésticos estropeados para su reutilización.
	Gestor energético	Plan eficiencia energética para empresas, residencias... etc.
La Rioja	Agricultor ecológico	Producción de alimentación sin contaminantes.
	Consultor Medioambiental	Asesoramiento de actuaciones que no dejen huella en el planeta.
País Valencià	Diseñador/a y arquitecto/a	Diseño y construcción de infraestructuras de almacenamiento de aguas, sostenibilidad energética de edificios.
	Químico/a	Desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías de desalinización de aguas y reutilización de aguas residuales.
	Educador y comunicador ambiental	Formación, comunicación, mediación y participación ciudadana, márketing ecológico.
	Gestor de emergencias	Respuesta a las emergencias y preparación de la sociedad ante el riesgo.
	Técnico en biomasa	Gestión de instalaciones de biomasa para calefacción y refrigeración.
	Auditor energético	Realización de auditorías, certificación energética de edificios y evaluación de proyectos de eficiencia energética.
	Especialista en rehabilitación energética	Implantación de reformas para el consumo energético casi nulo con integración de renovables y dispositivos inteligentes.
Aragón	Técnico de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Agricultor ecológico	Producción de alimentación sin contaminantes.
	Educador ambiental	Formador para generar consciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
Illes Balears	Educador medio ambiental	Formador para generar consciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
	Técnico de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Gestor de servicios de emergencias	Gestión de emergencias (incendios, inundaciones, huracanes...).
	Médico especialistas y atención de urgencias	Paliar las consecuencias sobre la salud de eventos como las olas de calor.

Asturias	Técnico formador medioambiental	Formación genérica y específica.
	Instalador de procesos energéticos limpios	Calderas biomasa, placas solares, aerogeneradores (ámbito doméstico).
	Consultor/asesor medioambiental	Asesoría.
Canarias	Técnico de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Técnico en Turismo sostenible	Impulsar el ecoturismo.
Cantabria	Gestores Ambientales	Comprobar procesos en la empresa, con enfoque reductor de emisiones y ahorro de costes.
	Audidores Ambientales	Auditar una empresas en sus procesos, ofertan alternativas favorecedoras al cambio climático.
	Investigadores de procesos	Desde el punto de vista industrial, revisar procesos industriales contaminantes.
	Comerciales en el sector renovables	Además de la venta en sí, que este empleo genere una retroalimentación efectiva entre cliente y empresa para adecuar las necesidades.
Galicia	Instalador	Instalar y mantener paneles solares.
	Técnico Construcción sostenible	Construcción.
	Técnico tratamiento agua	Gestión agua.
	Agente ambiental	Protección de la biodiversidad.
Madrid	Investigadores (I+D+i)	No solo para investigar avances de medidas de lucha contra el cambio climático, sino también para hacer el seguimiento de la efectividad de las medidas adoptadas.
	Formadores	Formación a toda la población, trabajadores, directivos, sociedad, niños...
	Publicistas	Campañas de sensibilización a todos los sectores de la sociedad.
	Reparadores	Reparación de equipos de trabajo, maquinaria, electrodomésticos y la mayoría de productos que pueden repararse antes de destinarlos a vertedero.
Murcia	Técnico de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Agricultor ecológico	Producción de alimentación sin contaminantes.
	Educador ambiental	Formador para generar consciencia y conectar a las personas con el medio ambiente.
Navarra	Operador de reciclaje	Reciclaje de residuos.
	Oficial albañil especialistas en montajes de envolventes.	Montajes de envolventes de edificios que incrementen la resistencia térmica.
	Peón mantenedor de bosques	Mantenimiento y uso de biomasa.
	Ingeniero y técnico forestal	Gestión forestal, secuestro CO2, prevención incendios.
Euskadi	Técnicos de proyectos en energías renovables	Diseño de energías renovables para empresas.
	Instalador	Instalador de paneles fotovoltaicos para construcción.
	Técnico industrial de control de contaminación,	Gestión del impacto ambiental de la actividad manufacturera.
	Técnicos agrícolas	Especializados en cultivos ecológicos y conservacionistas de suelos y agua.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, las necesidades formativas identificadas por los entrevistados en materia de adaptación al cambio climático son las siguientes:

Tabla 28. Formación/capacitación necesaria en las CCAA identificada por los entrevistados.

CCAA	Formación necesaria
Castilla-La Mancha	<p>Ahorro y eficiencia energética. Certificación energética. Conocimiento y selección de nuevas materias primas con menor impacto en el cambio climático. Sensibilización frente al cambio climático. Gestión integral del agua. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc...).</p> <p>Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Control ecosistemas forestales. Gestión de riesgos ambientales. Seguridad alimentaria.</p>
Extremadura	<p>Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables. Certificación energética. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Gestión de riesgos ambientales.</p>
Andalucía	<p>Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Impacto y la restauración ambientales. Control ecosistemas forestales. Gestión de riesgos ambientales.</p>
Castilla y León	<p>Ahorro y eficiencia energética. Certificación energética. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc...).</p> <p>Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático.</p>
Catalunya	<p>Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc...).</p> <p>Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático.</p>

<p>La Rioja</p>	<p>Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.). Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático.</p>
<p>País Valencià</p>	<p>Planificación y gestión empresarial sostenible. Energías renovables. Gestión integral del agua. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.). Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Producción ecológica. Gestión de riesgos ambientales. Planificación y gestión empresarial sostenible. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial.</p>
<p>Aragón</p>	<p>Conocimiento y selección de especies resistentes a las nuevas condiciones ambientales creadas por el cambio climático (nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas). Cálculo de la huella de carbono. Economía Circular. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Conocimiento y selección de especies resistentes a las nuevas condiciones ambientales creadas por el cambio climático (nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas). Sensibilización frente al cambio climático.</p>
<p>Illes Balears</p>	<p>Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.). Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Energías renovables. Certificación energética. Selvicultura y Secuestro de Carbono. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Planificación y gestión empresarial sostenible. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial.</p>
<p>Asturias</p>	<p>Ahorro y eficiencia energética. Selvicultura y Secuestro de Carbono. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Producción ecológica. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Biodiversidad y servicios ecosistémicos. Control ecosistemas forestales. Planificación y gestión empresarial sostenible. Ahorro y eficiencia energética.</p>

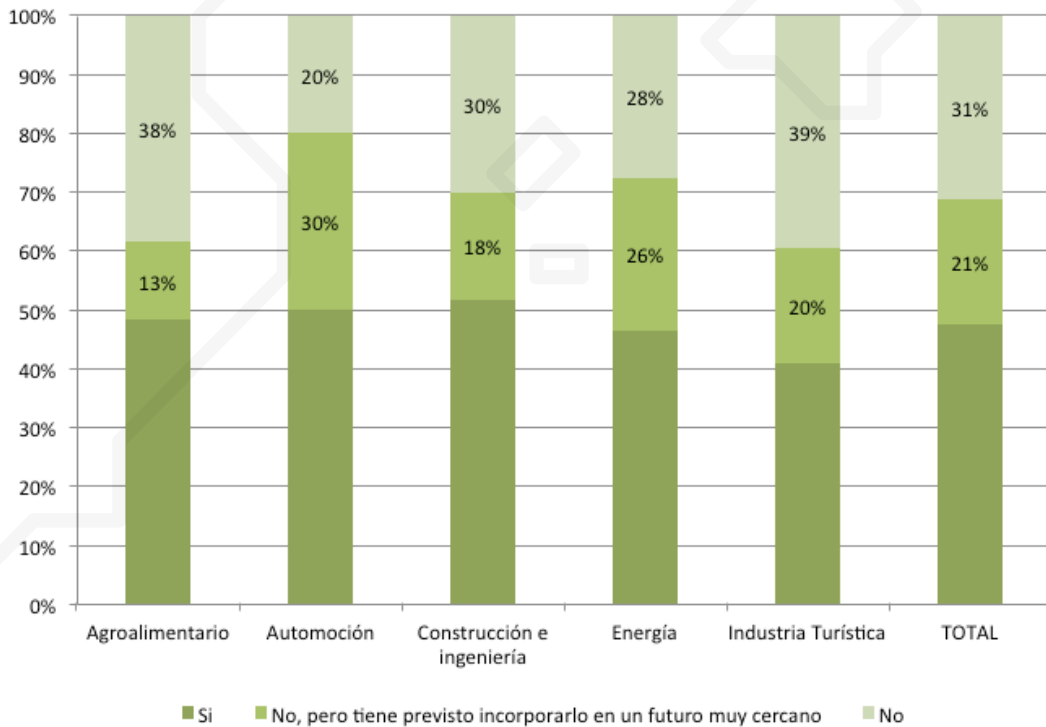
<p>Canarias</p>	<p>Certificación energética. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.). Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Seguridad alimentaria. Planificación y gestión empresarial sostenible. Ahorro y eficiencia energética.</p>
<p>Cantabria</p>	<p>Energías renovables. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Producción ecológica. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables.</p>
<p>Galicia</p>	<p>Economía Circular. Gestión integral del agua. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Producción ecológica. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Control ecosistemas forestales. Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables.</p>
<p>Madrid</p>	<p>Cálculo de la huella de carbono. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Gestión de riesgos ambientales. Planificación y gestión empresarial sostenible. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial.</p>
<p>Murcia</p>	<p>Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables. Conocimiento y selección de especies resistentes a las nuevas condiciones ambientales creadas por el cambio climático (nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas). Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida. Biodiversidad y servicios ecosistémicos. Ahorro y eficiencia energética. Energías renovables.</p>

Navarra	Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Implantación de sistemas de gestión ambiental. Gestión de la movilidad sostenible. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático. Impacto y la restauración ambientales. Control ecosistemas forestales. Planificación y gestión empresarial sostenible. Ahorro y eficiencia energética.
Euskadi	Energías renovables. Conocimiento y selección de nuevas materias primas con menor impacto en el cambio climático. Sensibilización frente al cambio climático. Economía Circular. Gestión integral del agua. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc.). Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático. Gestión de riesgos ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los tipos de respuestas de las empresas en cuanto a la adaptación, y a modo de conclusión en lo referente al análisis de la integración de la variable climática en la estrategia empresarial, se cuestionó a las empresas de la muestra acerca de la incorporación de los impactos del cambio climático en los planes de desarrollo empresarial.

Figura 64. Integración de los impactos del cambio climático en las estrategias empresariales.



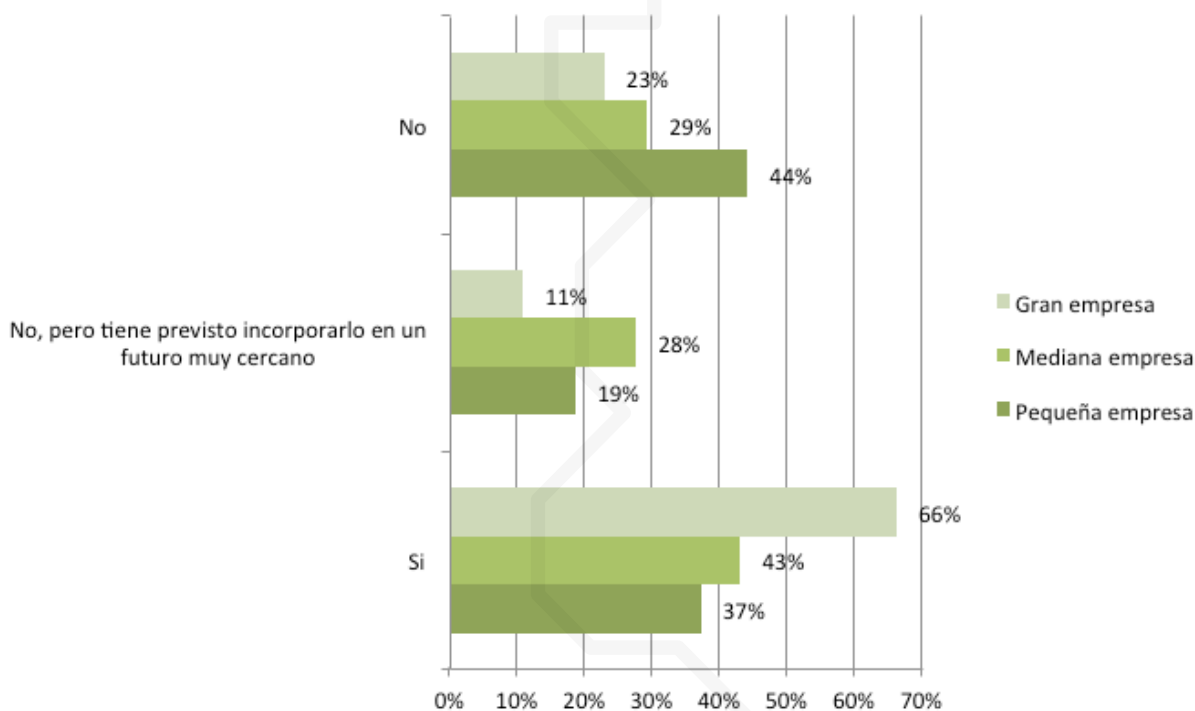
Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

Alrededor de la mitad de las entidades encuestadas (47%) afirmaron haber contemplado este aspecto en sus estrategias empresariales, resultado que contrasta con el relativamente bajo grado de elaboración de planes de acción y estrategias medioambientales con integración de aspectos climáticos, medida analizada en el apartado dedicado a medidas de adaptación en los diferentes sectores. Una posible interpretación de este resultado es que una parte importante de las empresas ya se encuentran realizando acciones de mitigación y reducción de emisiones y de su Huella de Carbono (es decir, incorporan la variable climática en los planes de desarrollo empresarial), especialmente en el campo de la eficiencia energética, si bien no cuentan con un plan de acción formal (Plan de Acción Climático).

	Integración del CC en estrategia empresarial	Elaboración de Plan de Acción Climático
Agroalimentario	48%	24%
Automoción	50%	17%
Construcción	52%	10%
Energía	47%	14%
Turismo	41%	30%

Si desde el punto de vista sectorial no se aprecian diferencias importantes, el análisis según el tamaño de la empresa sí que ofrece algunas conclusiones relevantes. Tal y como se puede observar en el siguiente gráfico la dimensión empresarial vuelve a ser un factor determinante a la hora de contemplar los aspectos climáticos en las estrategias empresariales con diferencias apreciables de cerca de 30 puntos porcentuales entre grandes y pequeñas empresas que señalan haber incorporado estas cuestiones en su estrategia.

Figura 65. Integración de los impactos del cambio climático en las estrategias empresariales según tamaño de la empresa.



Fuente: Fase de encuesta del proyecto. Elaboración propia.

A nivel empresarial, de manera general, los entrevistados consideran que las acciones de adaptación y la consideración de los impactos del cambio climático sobre su estrategia de negocio, depende en gran medida del tamaño de la empresa. Grandes empresas multinacionales están o han elaborado

planes de continencia y expansión en donde la variable cambio climático está contemplada. Sin embargo, las PYMES (por no hablar de las empresas más pequeñas) no están contemplando esta variable principalmente porque presentan otros problemas de liquidez y desarrollo más acuciantes actualmente. Si bien es cierto que el sector que se considera que más está teniendo en cuenta la variable ambiental es el sector energético, fundamentalmente aquellas que están sometidas al sistema de comercio de derechos de emisión.

En cuanto al sector automovilístico, se considera que su actuación en materia de cambio climático ha sido desigual. Al tratarse de multinacionales sus estrategias han incluido la deslocalización y la búsqueda de ventajas fiscales en aquellos países donde están establecidos por encima de la adaptación. Ha sido en el momento en que las políticas urbanas han empezado a cambiar, en cuanto a planes de movilidad y restricciones (más relacionadas con la calidad del aire) cuando han empezado a ofrecer modelos más sostenibles.

Sectores claves como el agrario o el turístico, que son dos de los más impactados por el cambio climático, siguen sin entender que ese impacto reducirá o deberá reducir su capacidad de absorber una parte de la demanda actual. Se considera que las empresas del sector turístico han empezado a estudiarlo hace relativamente poco y principalmente en las grandes cadenas multinacionales. Y en cuanto al sector de la agricultura, aun cuando está viendo las consecuencias del cambio climático, no está desarrollando planes estratégicos de adaptación teniendo en cuenta los escenarios previstos de incremento de la temperatura.

En definitiva, se entiende que aún les cuesta a las empresas integrar el cambio climático como variable de gestión y desarrollo, especialmente a PYMES y micro pymes que, por otro lado, son la base de la economía.

Por otro lado, una parte importante de los entrevistados considera que las empresas están considerando el impacto del cambio climático en sus planes de desarrollo como meras campañas promoción al calor del auge publicitario de la economía verde (el conocido como Greenwashing) y que únicamente con una legislación restrictiva empezarán a realizar verdaderos cambios y

verdaderas planificaciones. Además, este desarrollo normativo restrictivo permitirá que se generen empresas adaptadas a la nueva situación climática.

Además, consideran paradójico el hecho de que las empresas del IBEX hayan creado órganos ejecutivos que se encargan del diseño e implementación de planes de cambio climático y, sin embargo, estas políticas se estén enraizando dentro de la RSE y en muchas ocasiones se ligen a cuestiones de imagen y acciones de voluntariado empresarial. Las medidas que se están implantando, con carácter general, buscan principalmente generar una imagen social positiva de la empresa, como organización comprometida con el medio ambiente, pero si se analiza su proceso productivo, se observan grandes deficiencias y falta de coherencia con el mensaje que se traslada a la sociedad.

Pero el sentimiento generalizado es que desgraciadamente y en general, las empresas no se van a plantear medidas de cambio climático en su política empresarial mientras no exista un beneficio económico claro, bien por la existencia de ayudas gubernamentales, por exigencias del mercado internacional, por un cambio en las prioridades de las elecciones personales de los consumidores o por posibles sanciones económicas. De hecho, se considera que ha sido a partir del último año, cuando la sociedad ha empezado a interiorizar la necesidad de una transición ecológica y un desarrollo sostenible demandando más productos ecológicos y de proximidad, cuando las empresas han comenzado a desarrollar con mayor interés acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Y en la medida que la regulación les obligue irán implantando medidas como sistemas de eficiencia energética, gestión de residuos, uso de energías renovables, etc.

Resulta especialmente interesante que una de las causas que se identifican y por las que las empresas no están tomando medidas es que los representantes sindicales no son conocedores de las mismas y que la negociación colectiva someramente y con mucha dificultad está incluyendo en los convenios colectivos medidas en este sentido.

En resumen, las principales causas identificadas por los entrevistados y que inciden en que la empresa no desarrolle políticas o estrategia de cambio climático son las siguientes:

- ✖ La no consideración por parte de las empresas de la actuación en materia de cambio climático como factor de competitividad.
- ✖ La débil conciencia y sensibilidad ambiental de los sectores económicos.
- ✖ La elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales.
- ✖ Poco control ejercido por parte de la administración para asegurar su cumplimiento legal.

Por último, cuando se les preguntó a los entrevistados sobre cuáles son los sectores que deberían principalmente integrar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en su estrategia empresarial, habida cuenta del impacto que éste tendrá sobre su sector, se identificaron como sectores prioritarios el turismo, la industria automovilística, las actividades extractivas y de minería y las actividades agrarias y ganaderas.

Es especial, la industria electrointensiva, especialmente la metalurgia y la siderurgia, es señalada actores como vulnerable, dada la importancia que la energía tiene en su estructura de costes y su contribución a las emisiones de CO₂. Este riesgo estará muy condicionado por los avances a medio o largo plazo en la tecnología

para la captura de emisiones y por la evolución tendencial en el precio de la electricidad durante el periodo de transición.

Por último, a medio y largo plazo, se entiende que la industria de hidrocarburos se verá también afectada por la reducción progresiva de consumo de energías fósiles en el transporte. La red de distribución de hidrocarburos deberá también reestructurar el modelo de negocio de los establecimientos minoristas para poder aprovechar las oportunidades vinculadas a la transición en el modelo de transporte.

Terminar indicando a necesidad de hacer frente al peligro de lo que se conoce como “mala adaptación”, que se define como “una acción que se toma aparentemente para evitar o reducir la vulnerabilidad al cambio climático que impacta adversamente o aumenta la vulnerabilidad de otros sistemas, sectores o grupos sociales”. La “mala adaptación” excluye la sostenibilidad en un entendimiento integrado y a largo plazo; a menudo está relacionado con un alto consumo de energía y, por lo tanto, implica que existen retroalimentaciones negativas entre la adaptación y la mitigación. Los ejemplos comprenden la producción de nieve artificial y el uso cada vez mayor de aire acondicionado.

En el Anexo 4 se incluyen medidas de adaptación que pueden realizar algunos sectores.



Siglas y acrónimos

\$	Dollar	COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos
%	tanto por ciento	CSI	Confederación Sindical Internacional
€	Euro	EEA	European Environment Agency (Agencia Europea de Medio Ambiente)
ACEA	Asociación de Constructores Europeos de Automóviles	ETS	Emissions Trading System
ACV	Análisis del Ciclo de Vida	Eur	Euro
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente	EUROFOUND	Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología	GEI	Gases de Efecto Invernadero
AGE	Administración General del Estado	GLP	Gases Licuados del Petróleo
AIE	Agencia Internacional de la Energía	GtCO₂	Gigatonelada de CO ₂
APPA	Asociación de productores de energías renovables	GtCO₂	eq Gigatonelada de CO ₂ equivalente
AR4	Cuarto Informe de Evaluación del IPCC	GW	Gigavatio
AR5	Quinto Informe de Evaluación del IPCC	h	hora
ARC	Área de Representatividad Climática	ha	hectárea
BEI	Banco Europeo de Inversiones	HC	Huella de Carbono
C	Carbono	HCFC	Hidroclorofluorocarburos
CDP	Carbon Disclosure Project CE Comisión Europea	HFC	Hidrofluorocarburos
CEDEFOP	Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional	HAO	Huella Ambiental de Organización
CES	Consejo Económico y Social CESE Consejo Económico y Social Europeo	HAP	Huella Ambiental de Producto
CH₄	Metano	IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas	INDC	Intended Nationally Determined Contributions
CLP	Classification, labeling and packaging of chemicals	INE	Instituto Nacional de Estadística
CNUCC	Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
CO	Monóxido de carbono	IRENA	International Renewable Energy Agency
CO₂	Dióxido de Carbono	ITeC	Instituto de Tecnología de la Construcción
CO₂-eq	Dióxido de carbono equivalente	JRC	Joint Research Centre
CONFEMETAL	Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal	km	kilómetro
COP	Conferencia de las Partes	Km²	Kilómetro cuadrado
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles	Kt	kilotoneladas

m	metro	ppm	partes por millón.
M€	Millones de Euros	RCDE	Régimen de Comercio de Derechos de Emisión
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	REACH	Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas
mill	millones	RES	Renowable Energy System
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry (Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Selvicultura)	SEI	Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos
MFOM	Ministerio de Fomento	SMEs	Small and Medium Enterprise
MINCOTUR	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	SNCFP	Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	tCO₂	tonelada de CO ₂
mm	milímetros	tCO₂	eq tonelada de CO ₂ equivalente
MtCO₂	eq Millones de toneladas de CO ₂ equivalente	Tg	teragramo
MW	Megavatio	T	tonelada
N₂O	Óxido Nitroso	UE	Unión Europea
NO₂	Dióxido de nitrógeno	UGT	Unión General de Trabajadores
NOx	Óxidos de nitrógeno	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
°C	grados centígrados	USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos)
OECC	Oficina Española de Cambio Climático	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)	USD	Dólar de Estados Unidos
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		
PCI	Poder Calorífico Inferior		
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)		
PFC	Perfluorocarburos		
PgC	petagramo de carbono		
PIB	Producto Interior Bruto		
PK	Protocolo de Kioto		
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.		
PNUMA	Programa Naciones Unidas por el Medio Ambiente		



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 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 de 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 para la Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 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. Proceso 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 maremotriz: 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/m². 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 nítrico (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 inmisible 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. Sustituyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 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 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 nítrico, 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 desee 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.



Bibliografía

1. Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), 2019. Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe.
2. Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), 2019. Adaptation challenges and opportunities for the European energy system.
3. Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), 2018. National climate change vulnerability and risk assessments in Europe, 2018.
4. Alianza Rehabilitar el Futuro por la Rehabilitación Energética de Edificios, 2020. Propuestas desde el sector de la rehabilitación energética a la comisión de reconstrucción social y económica del congreso.
5. AEMA, 2014. Agencia Europea de Medio Ambiente, "Señales de la AEMA 2014".
6. AEMA, 2015. Agencia Europea de Medio Ambiente, Informe Medio Ambiente en Europa. Estado y Perspectivas 2015 (SOER 2015).
7. AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo i del quinto informe del IPCC.
8. AEMET (2013) Cambio Climático: Bases Físicas Guía resumida grupo de trabajo y del quinto informe del IPCC.
9. AEMET, 2017. Volumen especial sobre el clima en la Península Ibérica: una visión científica global y coordinada por el Comité CLIVAR-España.
10. AEMET, 2017. Guía de escenarios regionalizados de Cambio Climático sobre España.
11. 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.
12. AIE (Agencia Internacional de la Energía), 2019. Perspectivas energéticas mundiales de la Agencia Internacional de Energía (AIE), noviembre de 2019.
13. 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.
14. Alfieri L, Dottori F, and Feyen L, PESETA III – Task 7: River floods, EUR 29422 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96911-9, doi:10.2760/849948, JRC110308.
15. American Society for Training & Development, 2012. Bridging the Skills Gap. Help Wanted, Skills Lacking: Why the Mismatch in Today's Economy?
16. Análisis diagnóstico del empleo: una guía metodológica / Organización Internacional del Trabajo, Sector de Empleo – Ginebra: OIT, 2012.
17. Andrew Jarvis, Adarsh Varma and Justin Ram. Assessing green jobs potential in developing countries. International Labour Organization 2011.
18. Asociación de empresas de Energías Renovables (APPA), 2020. Estudio de impacto macroeconómico de las energías renovables en España.
19. Asociación Nacional de Empresas Forestales (AEMFO), 2019. XI Estudio de inversión y empleo en el sector forestal Años 2017 y 2018.
20. Bisselink, B, Bernhard, J, Gelati, E, Adamovic, M, Guenther, S, Mentaschi, L and De Roo, A, Impact of a changing climate, land use, and water usage on Europe's water resources, EUR 29130 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80287-4, doi:10.2760/847068, JRC110927.
21. Building Green Skills – San Antonio. A Green Jobs Program for San Antonio. The Council for Adult and Experiential Learning (CAEL) 2010.

22. Canada's Building Trades Unions (2017). Jobs for tomorrow: Canada's building trades and net zero emissions, July 2017.
23. Cammalleri, C., Barbosa, P., Micale, F., Vogt, J.V., Change impacts and adaptation in Europe, focusing on extremes and adaptation until the 2030s. PESETA-3 Project, Final Sector Report on Task 9: Droughts, European Commission, JRC Ispra.
24. 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 LL. White (eds.)]. Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 945-977.
25. Caracterización del emprendedor verde en España. Instituto Mediterráneo para el Desarrollo Sostenible (IMEDES), 2014.
26. CEDEFOP, 2010. Skills for green Jobs Country report Spain.
27. CEFEOP (2018) Skills for green jobs: an update. Spain.
28. CEDEFOP, 2015. Spain: Forecast highlights up to 2025.
29. CES (2015) Towards a European strategy for quality employment, CES, 2015.
30. CES (2016) Climate change: ETUC's position with a view to COP 22, CES, 2016.
31. CES (2017) Bonn COP 23 to Katowice COP 24: ETUC priorities for international climate negotiations in 2018, CES, 2017.
32. CES (2017) Llamamiento común de Organizaciones de la Sociedad Civil y Sindicatos a los líderes europeos 21 marzo 2017.
33. CES (2017) Hoja de ruta para el futuro de Europa, CES, 2017.
34. CES (2018). Una guía para los sindicatos Involucrar a los sindicatos en la acción climática para crear una transición justa. CES, 2018.
35. CES (2018) Resolución de la CES sobre la estrategia para las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE a largo plazo de reducción de puntos de vista: la CES, CES, 2018.
36. CES (2018) Position on the European commission proposal for the EU budget 2021-2027, CES, 2018.
37. CES (2018) ETUC position on the proposed Employment Guidelines revision, CES, 2018.
38. CES (2019) Posición clave para construir una transición justa e impulsar climático, CES, 2019.
39. CES (2019) ETUC answer to the Reflection Paper Towards a Sustainable Europe 2030, CES, 2019.
40. CES, 2020. Una guía para los sindicatos. Adaptación al cambio climático y al mundo laboral.
41. CEOE (2014) La rehabilitación de edificios como motor de crecimiento y empleo.
42. 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.
43. Christodoulou A., Demirel H., Impacts of climate change on transport - A focus on airports, seaports and inland waterways, EUR 28896 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-97039-9, doi:10.2760/378464, JRC108865.
44. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales (2019) Transición hacia una movilidad sostenible.
45. Colegio oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, 2020. Modelo para evaluar el Efecto de variaciones en la Inversión pública y de la inversión de Aena tras la Crisis asociada al COVID 19, en la economía española, utilizando un modelo Input-Output de la economía de España.
46. 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.

47. 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. Brussels, 25.2.2015.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. Comisión Europea. COM(2016) 707 final Aplicación del Acuerdo de París: avances de la UE hacia el objetivo de reducción mínima del 40 % (exigido en aplicación del artículo 21 del Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y para la notificación, a nivel nacional o de la Unión, de otra información relevante para el cambio climático, y por el que se deroga la Decisión n.º 280/2004/CE), 2016.
52. Comisión Europea. COM (2018) 773 final Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra, 2018
53. 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.
54. Comunidad Autónoma de las Illes Balears (2019) Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
55. CONFEMETAL, 2014 “Los retos de la reindustrialización de Europa”.
56. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2005). La situación de los nuevos yacimientos de empleo en Castilla y León.
57. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2004). El sector de automoción en Castilla y León. Componentes e industria auxiliar.
58. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2009) Expectativas del sector de la Bioenergía en Castilla y León.
59. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2011) informe sobre la minería del carbón en Castilla y León desde el punto de vista de su sostenibilidad y de su carácter como reserva estratégica.
60. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2017) Análisis dinámico del tejido empresarial de Castilla y León. Descripción del panorama actual, factores determinantes y líneas de actuación.
61. Consejo Económico y Social de Castilla y León (2018). Situación económica y social de Castilla y León, 2017.
62. 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.
63. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), 2018 Solidarity and Just Transition Silesia Declaration. COP 24 KATOWICE 2018.
64. CSI (Confederación Sindical Internacional), 2015. Programa de acción 2015–2019 de la CSI y el Manifiesto de París.
65. 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.
66. CSI, 2012. Declaración de la CSI sobre el documento final de Rio.22 de Julio de 2012.

67. 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.
68. CSI, 2015. Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015.
69. CSI, 2015. European Commission consultation on the Circular Economy. ETUC contribution (Register ID number: 06698681039-26). August 2015.
70. CSI, 2015. Informe nuevos frentes de la CSI justicia climática: no habrá empleos en un planeta muerto. CSI, marzo 2015.
71. CSI, 2015. Informe Nuevos Frentes. Justicia Climática: No habrá empleos en un planeta muerto. Confederación Sindical Internacional, Marzo de 2015.
72. CSI, 2015. Justicia Climática: Acción SindicatosXelclima. Confederación Sindical Internacional, mayo de 2015.
73. CSI (2017) Informe Nuevos Frentes de la CSI Justicia Climática COP23. Demandas sindicales prioritarias para la COP23.
74. CSI (2017) Just Transition - Where Are We Now and What's Next? A Guide to National Policies and International Climate Governance.
75. CSI (2018) Informe Nuevos Frentes de la CSI Justicia Climática: COP24 Edición Especial Demandas sindicales prioritarias para la COP24. Noviembre de 2018.
76. CSI (2019) Informe de la CSI de Política Económica y Social: El papel de la protección social en una transición justa.
77. CSI (2019). Guía para la Campaña. Día Mundial de Acción en Centros de Trabajo. 26 de junio de 2019.
78. 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.
79. de la Cruz Leiva, José Luis. Estudio Cualitativo de los Agentes socioeconómicos e instituciones sobre adaptación al cambio climático. Fundación CONAMA, 2018.
80. de la Cruz Leiva, José Luis. Cambio climático: retos y oportunidades. Edición 2016.
81. de la Cruz Leiva, José Luis. Afrontar el cambio climático: retos y oportunidades. Edición Revisada 2017 Dep. Legal: M-32257-2017.
82. DEFRA, 2007. Conserving biodiversity in a changing climate: guidance on building capacity to adapt.
83. de Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayanz, J., Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty, EUR 28926 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN: 978-92-79-77046-3, doi:10.2760/13180, JRC108974.
84. 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.
85. 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.
86. 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).
87. Documento final del grupo de trabajo GT10. Biomasa: bioenergía para el empleo. Coordinado por: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. CONAMA 2012
88. Documento final del grupo de trabajo GT18. Nuevo sector de la vivienda: apostando por la rehabilitación. Coordinado por: GTR. CONAMA 2012.
89. 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.
90. 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).

91. Empleo Verde en la Comunidad de Madrid. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Secretaría de Empleo y Formación. UGT 2008.
92. Encuesta Nuevos Frentes de la CSI. Tema especial: Cambio Climático. Junio de 2015.
93. Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. OCDE/AIE, 2015.
94. 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.
95. ESPON Climate, 2013. Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Case Study Mediterranean Coast of Spain.
96. Estudio sobre legislación de cambio climático 2015. Instituto de Grantham de investigación de la escuela de economía y ciencias políticas de Londres. Londres 2015.
97. Estudios sobre el crecimiento con equidad. Cómo lograr una recuperación sostenible: medidas nacionales innovadoras. OIT 2011.
98. ETUC, 2019. New trade union Strategies for New forms of Employment.
99. Euroserv'er, 2019 The state of renewable Energies in Europe.
100. 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.
101. 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.
102. 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.
103. 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.
104. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2014. Hazard identification checklist: occupational safety and health issues associated with green building.
105. European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). Skills for Green Jobs, European Synthesis Report; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2010.
106. European Climate Foundation, 2010. Roadmap 2050: a practical guide to a prosperous, low-carbon Europe.
107. European Commission (COM). Renewable Energy: Progressing towards the 2020 Target, Communication from the European Commission (31); European Commission: Brussels, Belgium, 2011.
108. European Commission consultation on the Circular Economy ETUC contribution (Register ID number: 06698681039-26) August 2015.
109. 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.
110. 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.
111. European Comisión (2011) Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible.
112. 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).
113. 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).
114. European Comisión, (2013). SWD (2013) 134 final. An EU Strategy on adaptation to climate change.

115. European Comision (2017). Evaluation study of the payment for agricultural practices beneficial for the climate and the environment.
116. European Comision (2017). COM (2017) 713 final El futuro de los alimentos y de la agricultura.
117. European Commission, (2017). Assessing Adaptation Knowledge in Europe: Infrastructure Resilience in the Transport, Energy and Construction Sectors.
118. European Comision (2018). COM (2018) 790 final. Sobre la aplicación del marco común de seguimiento y evaluación y los primeros resultados del rendimiento de la política agrícola común.
119. European Commission, (2018). Climate change adaptation of major infrastructure projects A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure.
120. European Commission, (2019). Assessment of biodiversity measurement approaches for businesses and financial institutions.
121. European Commission, (2020). Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance, March 2020.
122. European Commission, (2020) Study on Supply Chain Finance. VVA: Pierre Hausemer, Julia Rzepecka, Svetlana Atanasova, Lucie Lecharдой, Frithjof Michaelsen, Aneta Sadlik, Katarína Kubovicová.
123. European Commission, (2020). Study on due diligence requirements through the supply chain. Lise Smit, Claire Bright, Robert McCorquodale, Matthias Bauer, Hanna Deringer, Daniela Baeza- Breinbauer, Francisca Torres-Cortés, Frank Alleweldt, Senda Kara and Camille Salinier and Héctor Tejero Tobed.
124. European Union Programme for Employment and Social Solidarity, 2012. New skills for green jobs. A case for a more gender inclusive labour market?
125. European Union, 2018, Climate adaptation of major projects. A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure. Case studies brochure.
126. European Trade Union Confederation (ETUC) 2015. Regiones industriales y políticas climáticas: Hacia una transición justa.
127. Eurostat, 2019. 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)
128. Fundación Biodiversidad y Observatorio de Sostenibilidad (2010). Informe Empleo Verde en una Economía Sostenible.
129. Garrigues Medio Ambiente, 2013. Estudio del impacto de la propuesta de Modificación de la directiva de comercio de Emisiones en el sector cementero español.
130. Gómez Cantero, Jonathan (2015). El cambio climático en Europa: percepción e impactos 1950-2050. Los Verdes-ale / EQUO.
131. Gosling S.N., Zaherpour J., Ibarreta D., PESETA III: Climate change impacts on labour productivity, EUR 29423 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96912-6, doi:10.2760/07911, JRC113740.
132. Green Jobs - Green New York 2014 Annual Report. New York State Energy Research and Development Authority. September 2014.
133. Green Jobs for Women and Youth What Can Local Governments Do? United Nations Development Programme. April, 2013.
134. Greenpeace España, 2009. Cambio climático y evolución de los incendios forestales en España. Carlos Almagro y equipo de la Campaña de Bosques y Clima.
135. Greenpeace España, 2014. El impacto de las energías renovables en la economía con el horizonte 2030. Octubre 2014.
136. Growth, Structural Change and Employment Report of the first thematic consultation on the post-2015 framework for development. Tokyo, Japan. 15-16 May 2012.
137. 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.
138. Helen Chen, J.D., M.S. Green and Healthy Jobs. Labor Occupational Health Program. University of California at Berkeley, junio 2010.
139. HM Government (Meeting the low carbon skills challenge – a government response), 2010. Skills for a green economy. A report on the evidence.

140. Hongtao Yin. Clean energy policies and green jobs: An evaluation of green jobs in U.S. metropolitan areas.
141. Iglesias, S., Quiroga, S. and Schlickerrieder, J. (2010). Climate change and agricultural adaptation: assessing management uncertainty for four crop types in Spain. *Climate Research*, 44: 83–94.
142. Iglesias A., Quiroga S., 2007. Measuring the risk of climate variability to cereal production at five sites in Spain. *Climate Research*, 34, 47–57.
143. Informe de la Conferencia: 19.ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (Ginebra, 2 a 11 de octubre).
144. 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.
145. 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.
146. 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.
147. International Labour Organization 2009. Lene Olsen. The Employment Effects of Climate Change and Climate Change Responses: A Role for International Labour Standards?
148. 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 Kyoto Protocol on competitiveness, employment and social cohesion in Spain. Geneva, 2010.
149. International Labour Organization 2012. Documento de Trabajo N° 104 Spa 2012 Hacia un enfoque de la OIT en materia de adaptación al cambio climático.
150. International Labour Organization 2012. Promoting safety and health in a green economy.
151. 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.
152. International Labour Organization 2013. Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde.
153. 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.
154. International Labour Organization 2013. The social dimensions of climate change discussion draft.
155. International Labour Organization 2015. Gender equality and green jobs.
156. International Renewable Energy Agency (IRENA), 2019. Renewable energy and jobs annual review 2018.
157. 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.
158. 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.
159. 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).

160. 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 América.
161. IPCC (2016). Cambio Climático: Informe de síntesis. Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC. Ministerio para la Transición Ecológica. 2016.
162. Lazaro A. 2008. El aprovechamiento Micológico como vía de desarrollo rural en España: las facetas comercial y recreativa. *Anales de geografía* 28: 111-136.
163. 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.
164. Jori, Gerard. El cambio climático como problema y el diálogo social como solución. *Investigaciones geográficas*, nº 48 Instituto de Geografía pp. 125 - 160 ISSN: 0213-4691 Universidad de Alicante, 2009.
165. Julio Rivera Alejo, Laura Martín Murillo. Unions4Climate. Reducing emissions from the workplace and creating jobs. 4 European Case Studies. *Sustainlabour*, December 2014.
166. José I. Barredo, Giovanni Caudullo, Achille Mauri, 2017, Mediterranean habitat loss under RCP4.5 and RCP8.5 climate change projections — Assessing impacts on the Natura 2000 protected area network, EUR 28547 EN, doi:10.2760/622174.
167. José Luis Prados Vallés. Observatorio Automoción UGT-FICA CyL.
168. José Luis Prados Vallés, Apuntes para un estudio sobre el futuro del automóvil y su impacto en la industria de Castilla y León. JLPV. Junio 2018.
169. Jesús Fernández: Potencial agroenergético de la Agricultura Española en *Revista Ambienta* (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino). 2009
170. Junta de Andalucía, 2012. Estudio Básico de Adaptación al Cambio Climático. Sector Incendios Forestales.
171. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha 2019. Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica en Castilla-La Mancha 2019-2023.
172. Kitous A., Després J., Assessment of the impact of climate change on residential energy demand for heating and cooling, EUR 29084 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-77861-2, doi:10.2760/96778, JRC108692.
173. Kirsi Mäkinen, Andrea Prutsch, Eleni Karali, Markus Leitner, Sonja Völler, Jari Lyytimäki, Patrick Pringle, Wouter Vanneville (2018) "Indicators for adaptation to climate change at national level - Lessons from emerging practice in Europe". European Topic Centre on Climate Change impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA) Technical paper 2018/3. DOI: 10.25424/CMCC/CLIMATE_CHANGE_ADAPTATION_INDICATORS_2018.
174. Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Sousa, 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.
175. 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.
176. Lara Lázaro Touza, 2019. Cambio climático: ¿qué podemos esperar en 2019?
177. Life Agriadapt (2017). Adaptación sostenible de sistemas agrarios europeos al cambio climático. Informe de referencia para las 4 principales regiones de riesgo climático de la UE. LIFE15 CCA/DE/000072. Agosto de 2017.
178. Luisa Stock, Kurt Vogler-Ludwig. Skills for green jobs – Country report Germany. Munich, 12 February 2010.
179. 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.

180. 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.
181. MAGRAMA 2015. Proyecciones Emisiones de GEI España 2013-2030.
182. MAGRAMA, 2014. Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.
183. MAGRAMA, 2014. Sexta Comunicación Nacional de España. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Diciembre 2013. Madrid, 2014.
184. Marius Cristea, Stefana varvari, 2016. Best Practices Guide on Adaptation to Climate Change for the Vulnerable Sector Energy.
185. Medina Martín, F. 2015: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector agrario: Aproximación al conocimiento y prácticas de gestión en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
186. Mendelsohn, R., & Dinar, A. (2009). Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects. Edward Elgar.
187. Ministerio de Medio Ambiente (2005 Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.
188. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), 2014. Hoja de ruta sectores difusos 2020.
189. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019. Informe sobre evaluación y caracterización del potencial de contribución de la producción ecológica a la sostenibilidad del medio rural español.
190. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020. Producción Ecológica: Estadísticas provisionales 2019.
191. Ministerio de Fomento, Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, 2016. Observatorio de Vivienda y Suelo. Boletín Especial sobre Rehabilitación.
192. Ministerio de Fomento 2019. Informe anual del observatorio de la logística y el transporte en España 2018.
193. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2014. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.
194. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013. Impactos del Cambio Climático en la Salud. 2013.
195. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2018. Borrador del plan nacional integrado de energía y clima 2021-2030.
196. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2018. Estrategia de Transición Justa.
197. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2018. Secretaría de estado de medio ambiente dirección general de biodiversidad y calidad ambiental. Inventario de emisiones de GEI por comunidades autónomas a partir del inventario español - serie 1990-2017.
198. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2018. Secretaría de estado de medio ambiente dirección general de biodiversidad y calidad ambiental. Inventario de emisiones de GEI 1990-2017.
199. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2019. Secretaría de estado de medio ambiente dirección general de biodiversidad y calidad ambiental. Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2018.
200. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2019. Secretaría de estado de medio ambiente dirección general de biodiversidad y calidad ambiental. Informe de Inventario Nacional Gases de Efecto Invernadero (Serie 1990 - 2017).
201. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) 2019, Cuarto informe de seguimiento Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
202. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO), 2020. Informe anual 2018. sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España.
203. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO), 2020. Inventario de daños forestales en España 2019.
204. Ministerio de Transición Ecológica (MITECO), 2020. Perfil Ambiental de España, 2019.
205. 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>.

206. Mirela Ionela Aceleanu I, Andreea Claudia Serban, and Cristina Burghilea “Greening” the Youth Employment—A Chance for Sustainable Development. *Sustainability* 2015, 7, 2623–2643; doi:10.3390/su7032623.
207. Monitor Deloitte. Una transición inteligente hacia un modelo energético sostenible para España en 2050: la eficiencia energética y la electrificación. Enero 2018.
208. Monitor Deloitte. Ciudades energéticamente sostenibles: la transición energética urbana a 2030. Marzo 2019.
209. Monitor Deloitte. La contribución de las redes eléctricas a la descarbonización de la generación eléctrica y de la movilidad, diciembre 2018.
210. Montero G., Ruiz-Peinado R., Muñoz M., 2005. “Producción de biomasa y fijación de CO2 por los bosques españoles”, Monografías INIA: Serie Forestal nº13, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 270 p.
211. 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.
212. Morata Gasca, Ana. Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4.
213. 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.
214. 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.
215. New Climate Economy (2014) Mejor crecimiento, mejor clima: informe sobre la nueva economía del clima.
216. Nicholas Stern, 2007. The economics of climate change. Informe Stern.
217. Nova-Institute. Bio-based economy and climate change, Nova-Institute, 2017
218. Oana Popa, George Christopher Dina, Catalin Martinc. Promoting the corporate social responsibility for a green economy and innovative jobs.
219. Observatorio de Políticas Ambientales 2018, Pamplona, Editorial Thomson-Aranzadi, 2018, 856 pp.
220. OCDE, 2012. OECD Green Growth Studies. Greener Skills and Jobs.
221. OCDE, 2012. The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy. Final report for the European Commission, DG Employment. 4th June 2012.
222. OECD (2014), OECD Economic Surveys: Spain 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2014-en.
223. OECD, 2015. Environmental Performance Reviews: Spain 2015.
224. 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?contenId=44683170
225. 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
226. OIT, 2011. SKILLS AND EMPLOYABILITY NETWORK Asia-Pacific Skills and Employability Network Consolidated Response Skills for Green Jobs November 15 - December 2, 2011.
227. OIT, 2012. ¿Son decentes los empleos verdes? Boletín Internacional de Investigación Sindical 2012, vol. 4, núm. 2.
228. 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.
229. OIT, 2012. La inversión en energías renovables genera puestos de trabajo. La oferta de mano de obra calificada debe responder a esta necesidad.
230. 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.
231. OIT, 2012. Transición a una economía mundial más verde - el desafío de las competencias laborales.

232. OIT (2012). Resolución sobre el desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes. 102 Conferencia internacional del trabajo (CIT) 2012.
233. OIT, 2013. International Labour Conference, 102nd Session, 2013. Report V Sustainable development, decent work and green Jobs.
234. OIT, 2014. Los empleos verdes se vuelven realidad Progreso y perspectivas 2013.
235. OIT (2015) Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.
236. OIT (2016) Protecting people and the environment: Lessons learnt from Brazil's Bolsa Verde, China, Costa Rica, Ecuador, Mexico, South Africa and 56 other experiences.
237. OIT-Fundación CONAMA (2018). La aplicación de las directrices de la OIT sobre transición justa en el contexto de la transición energética española. Noviembre de 2018
238. OIT (2018) Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2018: Sostenibilidad medioambiental con empleo.
239. OIT (2019) Competencias profesionales para un futuro más ecológico: Conclusiones principales OIT, 2019.
240. OMS, 2014. Cambio climático y salud. Nota descriptiva nº266. agosto de 2014.
241. 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.
242. Pérez Domínguez, I. and Fellmann, T. (2018): PESETA III: Agro-economic analysis of climate change impacts in Europe, JRC Technical Reports, EUR 29431 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-97220-1, doi:10.2760/179780.
243. Palomino, D. y Sánchez-Villapadierna, JJ. 2014. Aprovechamiento de recursos micológicos en Guadarrama. Aproximación a una nueva actividad socioeconómica potencial
244. 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 Rosemberg y Laura Martín Murillo (y colaboradores). Nairobi, PNUMA. http://www.unep.org/civil-society/Portals/59/Documents/labour_and_trade_unions/EN158-2008.pdf
245. PNUMA (2008). Informe Green Jobs- Empleos Verdes – Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones en carbono. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2008.
246. PricewaterhouseCoopers LLP, Strategic Skills Needs in the Low Carbon Energy Generation Sector: a Report for the National Skills Audit for England 2010 (2010).
247. ProEnviro, Skills for a low carbon and resource efficient economy: A review of evidence (2007). A report commissioned by Defra.
248. 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.
249. PwC (2015). El cambio climático en España, 2033.
250. PWC, 2015. Claves de la competitividad de la industria española.
251. 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.
252. RANDSTAD-RESEARCH El futuro laboral del sector Transporte y Logística. Octubre 2018.
253. Remacha, Marta. Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa. Empresa y objetivos de desarrollo sostenible. Cuaderno de la Cátedra N.º 34. Abril de 2017.
254. Remacha, Marta. Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa. Medioambiente: desafíos y oportunidades para las empresas. Cuaderno de la Cátedra N.º 33 Febrero 2017.
255. Rouillard, J., Tröltzsch, J., Tarpey, J., Lago, M., Watkiss, P., Hunt, A. Bosello, F., Ermolieva, T., Goodess, C., Mechler, R., Parrado, R., Sainz de Murieta, E., Scussolini, P. (2016). The economic analysis of climate adaptation: Insights for policy-makers. ECONADAPT deliverable 10.3
256. SayanChakrabarty, F.I.M.MuktadirBoksh, ArpitaChakraborty. Economicviabilityofbiogasandgreen-self-employmentopportunities.

257. 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-October 2011. Nº 862.
258. 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.
259. Sustainlabour, 2012. Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español.
260. Sustainlabour, 2013. Green Jobs and related policy frameworks. An overview of the European Union.
261. Sustainlabour, Mayo 2012. En la encrucijada: empleos verdes para la recuperación económica en España.
262. Tapia, C., Abajo, B., Feliu, E., Fernández, J. G., Padró, A., Castaño, J., 2015. Análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en el municipio de Madrid.
263. The Green New Deal Group (2018) A National Plan for the UK From Austerity to the Age of the Green New Deal.
264. Tröltzsch, J., Rouillard, J., Tarpey, J., Lago, M., Watkiss, P., Hunt, A. (2016). The economics of climate change adaptation: Insights into economic assessment methods. ECONADAPT Deliverable 10.2
265. Ulrike Lehr, Christian Lutz, Dietmar Edler Green jobs? Economic impacts of renewable energy in Germany.
266. 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).
267. UNEP (2009). Global Green New Deal. An Update for the G20 Pittsburgh Summit.
268. United Nations Environment Programme (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. Nairobi.
269. UNESCO. Case Studies on Climate Change and World Heritage (UNESCO, 2007).
270. Voudoukas, M.I., Mentaschi, L., Voukouvalas, E. and Feyen, L., PESTEA III – Task 8: Coastal Impacts, EUR 29421 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96910-2, doi:10.2760/745440, JRC110311.
271. Wenjia Caia, Can Wang, Jining Chena, Siqiang Wang, Green economy and green jobs: Myth or reality? The case of China's power generation sector.
272. WRAP, 2015, Banbury, Economic growth potential of more circular economies, prepared by Peter Mitchell, Head of Economics, WRAP and Keith James, Special Adviser on Environmental Research, WRAP.
273. World Bank. ESMAP. 2019. Mini Grids for Half a Billion People: Market Outlook and Handbook for Decision Makers, 2019.
274. World Bank Group (2016) Climate Change Action Plan 2016-2020.



Anexos

Anexo 1. Directrices de política de la OIT para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.

CAPÍTULO V. Principales esferas de políticas y disposiciones institucionales con miras a una transición justa para todos

Los siguientes elementos constituyen un marco básico para encarar los desafíos de una transición justa para todos:

1. La ecologización de las economías en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza hará necesaria una combinación de políticas macroeconómicas, industriales, sectoriales y laborales específicas para cada país que creen un entorno habilitador para que prosperen las empresas sostenibles y generen oportunidades de trabajo decente movilizando y dirigiendo la inversión pública y privada hacia actividades ambientalmente sostenibles. El objetivo debería ser la creación de trabajo decente en toda la cadena de suministro, en sectores dinámicos de gran valor añadido que fomenten la mejora del empleo y las competencias profesionales, así como la creación de empleo y una mayor productividad en industrias más intensivas en mano de obra que ofrezcan oportunidades de empleo a gran escala.
2. Dado que este proceso afecta a diversos ámbitos, es necesario integrar el desarrollo sostenible en todas las esferas y en la cooperación y la coordinación entre las autoridades encargadas del trabajo y sus homólogos en diferentes ámbitos, con inclusión de las finanzas, la planificación, el medio ambiente, la energía, el transporte, la salud y el desarrollo económico y social. Las disposiciones institucionales se deben adaptar de modo que quede garantizada la participación de todos los interesados pertinentes a nivel internacional, nacional, regional, sectorial y local en la constitución de un marco de políticas apropiado. Se debería buscar la coherencia interna entre las instituciones a nivel nacional y dentro de las instituciones internacionales a nivel regional y mundial, a fin de lograr una integración eficaz de las tres dimensiones del desarrollo sostenible.
3. Las principales esferas de políticas en las que se han de abordar al mismo tiempo la sostenibilidad ambiental, económica y social son las siguientes:

- × Políticas macroeconómicas y de crecimiento.
- × Políticas industriales y sectoriales.
- × Políticas relativas a las empresas.
- × Desarrollo de competencias.
- × Seguridad y salud en el trabajo.
- × Protección social.
- × Políticas activas del mercado de trabajo.
- × Derechos.
- × Diálogo social y tripartismo.

1. El párrafo 14, m) de las conclusiones de la CIT de 2013 se declara que: Las normas internacionales del trabajo ofrecen un marco sólido para hacer frente a los desafíos del mundo del trabajo relacionados con la ecologización de la economía y, de manera más general, con la transición hacia el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Algunas normas internacionales del trabajo sobre la libertad sindical y de asociación, entre ellas las relativas a la libertad de asociación

y al derecho a la negociación colectiva, la prohibición del trabajo forzoso, el trabajo infantil y la no discriminación, el diálogo social, las consultas tripartitas, el salario mínimo, la administración e inspección del trabajo, las políticas de empleo, el desarrollo de los recursos humanos, la seguridad y salud en el trabajo, y la seguridad social, son importantes a este respecto (véase el anexo).

Coherencia de las políticas y disposiciones institucionales con miras a una transición justa para todos

Los gobiernos deberían:

- a. Proporcionar señales estables con respecto a las políticas sobre la base del diálogo social y de un marco normativo, para posibilitar el desarrollo de empresas sostenibles y el trabajo decente para todos, la inclusión social y la erradicación de la pobreza, en el proceso de transición hacia economías sostenibles;
- b. examinar y promover las normas internacionales del trabajo que sean más pertinentes para el marco de transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (enumeradas en el anexo a las conclusiones de la CIT de 2013), con miras a su ratificación y plena aplicación;
- c. integrar las disposiciones para hacer posible una transición justa hacia políticas y planes nacionales orientados al logro de los objetivos de desarrollo sostenible y a la ejecución de los planes nacionales de acción respecto del medio ambiente y el cambio climático;
- d. incorporar las disposiciones relativas a una transición justa en las agendas de todos los ministerios competentes, en lugar de asignarlas a uno solo;
- e. promover una estrecha colaboración entre los ministerios nacionales pertinentes, como los de planificación económica y finanzas, con el fin de establecer políticas y programas que puedan aceptar cambios en el panorama económico y político;
- f. establecer y fortalecer las capacidades institucionales y técnicas de las autoridades subnacionales en los planos regional y local para orientar la transición y hacer frente a los cambios necesarios en las economías regionales;
- g. brindar oportunidades para la participación de los interlocutores sociales en todos los niveles y etapas posibles del proceso de políticas a través del diálogo social y promover consultas con los interesados pertinentes;
- h. establecer y reforzar la disponibilidad de los datos básicos sobre el mercado laboral y el acceso a ellos, cuando sea necesario, y llevar a cabo evaluaciones previas sobre los efectos de las políticas ambientales a nivel socioeconómico y del empleo, en las que se fundamenten las opciones que se sigan en materia de políticas;
- i. incluir estudios y evaluaciones del impacto en las políticas económicas y sociales sostenibles desde el punto de vista ambiental, para alcanzar un equilibrio óptimo en las medidas de política que se adopten, y
- j. fomentar y participar activamente en las iniciativas de colaboración entre los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, con el respaldo de las organizaciones internacionales, a fin de incorporar eficazmente políticas que permitan una transición hacia la sostenibilidad ambiental.

Los gobiernos y los interlocutores sociales deberían:

- a. Considerar la celebración de acuerdos para la aplicación de políticas económicas, sociales y ambientales, en particular con miras a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible;
- b. movilizar fondos, apoyo y asistencia, con ayuda, facilitados cuando sea pertinente, por organizaciones internacionales, también a través de los Programas de Trabajo Decente por País;
- c. compartir conocimientos y prácticas idóneas en materia de políticas macroeconómicas y sectoriales sostenibles desde la perspectiva ambiental;
- d. debatir y analizar los resultados de las evaluaciones a nivel socioeconómico y del empleo mencionadas en el párrafo 21, h), a fin de que las opciones que se sigan en materia de políticas se fundamenten en estos datos, y
- e. promover la cooperación:

- i. a nivel internacional, a fin de prestarse asistencia mutua a la hora de dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante acciones de asistencia y de desarrollo de capacidad;
- ii. a través de iniciativas como la cooperación Sur-Sur, entre otras, en particular en lo que respecta a la agricultura con capacidad de adaptación al clima y bajas emisiones de carbono;
- iii. a nivel nacional, en los casos en que los interlocutores sociales cooperan con las autoridades en la formulación, aplicación y supervisión de las políticas, con arreglo a las prácticas nacionales;
- iv. a nivel sectorial, cuando los interlocutores sociales pueden desempeñar un papel fundamental a través de todas las formas de diálogo social, como la negociación colectiva, al asegurar el trabajo decente y prever las necesidades en materia de competencias profesionales y los desafíos relacionados con el empleo, y al diseñar una formación adecuada y continua, entre otras cosas;
- v. a nivel local, en los casos en que las autoridades locales, los empleadores, los sindicatos y las instituciones de investigación y capacitación deben cooperar para integrar con éxito la transición en el desarrollo económico local sostenible, y
- vi. a nivel de la empresa, cuando los interlocutores sociales pueden trabajar juntos con miras a limitar el impacto ambiental negativo y respaldar el desarrollo de las competencias profesionales de los trabajadores.

con las normas internacionales del trabajo más pertinentes para el marco de transición justa, con el fin de lograr un consenso sobre formas de alcanzar una sostenibilidad ambiental que vaya acompañada de trabajo decente, y

- b. promover la creación, el desarrollo y la formalización de mecanismos y estructuras de diálogo a todos los niveles, con el propósito de analizar los mejores medios para poner en práctica los objetivos sociales, económicos y ambientales a nivel nacional.

Los interlocutores sociales deberían:

- a. Promover la sensibilización de sus miembros a las novedades que llevan aparejadas el marco para una transición justa, el desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes para hombres y mujeres, y potenciar su comprensión y aportar directrices al respecto;
- b. desempeñar un papel activo en la formulación, la aplicación y el seguimiento de las políticas nacionales de desarrollo sostenible, poniendo de relieve la función fundamental que desempeñan las organizaciones de empleadores y de trabajadores para lograr una sostenibilidad social, económica y ambiental que vaya acompañada por trabajo decente e inclusión social;
- c. fomentar la participación activa de sus miembros en el diálogo social a nivel empresarial, sectorial y nacional, para evaluar las oportunidades y resolver los desafíos que plantea la transición, y
- d. propiciar la incorporación de disposiciones ambientales específicas a través de la negociación colectiva y de los convenios colectivos a todos los niveles, según convenga, como forma concreta de facilitar la cooperación entre las organizaciones de empleadores y de trabajadores, y de alentarlas a respetar las regulaciones ambientales, inclusive en el ámbito de la reducción de emisiones pero sin limitarse a éste, cumplir los objetivos de la empresa en materia de sostenibilidad y desarrollar la formación de trabajadores y directivos.

Políticas de diálogo social y tripartismo

Los gobiernos deberían:

- a. Promover y participar activamente en el diálogo social, en todas las etapas del proceso, desde la fase de formulación de políticas hasta la de ejecución y evaluación, y hacerlo en todos los niveles, desde el nacional hasta el nivel de la empresa, en consonancia

Políticas macroeconómicas y de crecimiento

En consulta con los interlocutores sociales, los Gobiernos deberían:

- a. Integrar el desarrollo sostenible y una transición justa en las políticas macroeconómicas y de crecimiento, del siguiente modo:
 - i. Desplegando esfuerzos conjuntos entre los gobiernos, las organizaciones internacionales, las organizaciones de empleadores y de trabajadores, con el fin de incorporar el marco de transición justa en las políticas macroeconómicas;
 - ii. adoptando políticas macroeconómicas y de crecimiento que promuevan modelos de producción y consumo sostenibles, creen un entorno que propicie las empresas sostenibles, y sitúen el empleo pleno y productivo para todos en el centro de las políticas económicas y sociales, y
 - iii. elaborando y armonizando programas de incentivos para estimular la innovación de las empresas en pos del desarrollo sostenible.
- b. Armonizar el crecimiento económico con los objetivos sociales y ambientales, de la siguiente manera:
 - i. Incorporando las políticas macroeconómicas sostenibles en los planes nacionales de desarrollo y acción a medio y más largo plazo;
 - ii. considerando la adopción de planes de acción con objetivos estables en relación con los desafíos sociales y ambientales, a fin de establecer compromisos a largo plazo;
 - iii. enunciando claramente las necesidades de financiación a largo plazo y estableciendo mecanismos de financiación sostenibles con miras a hacer efectivo el marco de la transición justa.
- c. Adoptar reglamentos e instrumentos adecuados como sigue:
 - i. Explorando y determinando una combinación adecuada de impuestos, subvenciones, incentivos, precios garantizados y préstamos con la finalidad de impulsar la transición hacia actividades económicamente sostenibles;
 - ii. tomando en consideración la posibilidad de llevar a cabo una reforma de la fiscalidad ambiental que podría, además, contribuir a financiar la compensación destinada a las personas afectadas de manera desproporcionada por la transición hacia actividades económicamente sostenibles;
 - iii. asegurando eficazmente el seguimiento y la evaluación de la adopción y el impacto del conjunto de medidas, asegurando que estén en consonancia con las normas previstas en los instrumentos y su propósito;
 - iv. mejorando la eficacia de las políticas, cuando sea pertinente, a través de medidas específicas de políticas fiscales, instrumentos basados en el mercado, y políticas de contratación pública y de inversiones, y
 - v. facilitando el cumplimiento de las regulaciones a través de información y orientación adaptadas a diferentes grupos específicos, como las MIPYME; y supervisando el respeto de las regulaciones y, de ser oportuno, aplicando cuotas.
- d. Invertir fondos públicos en la ecologización de la economía, como se expone a continuación:
 - i. Utilizando las inversiones públicas para desarrollar infraestructura con el menor impacto ambiental negativo posible, rehabilitar y conservar los recursos naturales y dar prioridad a la resiliencia a fin de reducir el riesgo de desplazamiento de personas y empresas;

- ii. orientando los ingresos fiscales a la protección social y a las políticas activas del mercado laboral, para potenciar la creación de empleo y ayudar a los trabajadores a adaptarse a las políticas de sostenibilidad ambiental, y
 - iii. utilizando la contratación pública para incentivar un giro hacia bienes y servicios ecológicamente sostenibles y promoviendo la inclusión social, asegurando que las empresas, en particular las MIPYME, y los grupos desfavorecidos puedan solicitar las compras públicas.
- e. Desarrollar políticas comerciales y de inversión, de esta forma:
- i. Utilizando las políticas comerciales y de inversión para lograr la sostenibilidad social, económica y ambiental, facilitar el acceso a tecnología respetuosa con el medio ambiente, nutrir las industrias verdes nacionales en sus inicios y fomentar y facilitar la innovación ecológica y el empleo.

Políticas industriales y sectoriales

En consulta con los interlocutores sociales, los gobiernos deberían:

- a. Fijar objetivos orientados a la mejora continua de la sostenibilidad social, económica y ambiental de los sectores, y diseñar políticas y programas sectoriales de acuerdo con las condiciones específicas de cada sector y los tipos y tamaños de las empresas que despliegan allí su actividad;
- b. promover un diálogo social productivo a nivel sectorial para fomentar la creación de consenso y la aceptación social, con miras al éxito en la aplicación de las políticas sociales, económicas y ambientales, inclusive en lo relativo al cambio climático, pero sin limitarse a este fenómeno;
- c. igualmente, en consulta con otras partes interesadas, establecer incentivos, mandatos y, en caso necesario, reglamentos que estimulen la demanda, la inversión y el desarrollo de los mercados de bienes y servicios en los sectores y subsectores que revisten importancia para la ecologización de las economías;
- d. utilizar los instrumentos de política para la creación y los incentivos de mercado de manera estable, previsible y transparente, emitir señales claras a los inversores y reducir al mínimo las distorsiones del mercado y de los precios, fomentar la innovación y asegurar el uso eficaz de los recursos públicos;
- e. prestar especial atención a los sectores, regiones y comunidades, y medios de sustento de los trabajadores en los que la transición puede causar mayor impacto;
- f. emprender avances y diseñar medidas para facilitar la formalización y promover el trabajo decente, en particular en los sectores de la gestión y el reciclaje de residuos, pero sin limitarse a éstos;
- g. formular políticas conexas a través de medidas de protección social adecuadas como el seguro y las prestaciones de desempleo, la capacitación y el perfeccionamiento y la redistribución de personal, a fin de prestar apoyo a las empresas y los trabajadores de sectores que se han visto perjudicados por la transición al desarrollo sostenible, y h) plantearse ratificar o bien aplicar las normas internacionales del trabajo pertinentes (enumeradas en el anexo a las conclusiones de la CIT de 2013) teniendo muy presentes las necesidades de sectores específicos.

Políticas relativas a las empresas

En consulta con los interlocutores sociales, los gobiernos deberían:

- a. proporcionar un entorno propicio para las empresas sostenibles basado en las evaluaciones y el diálogo social, en consonancia con las conclusiones de la CIT de 2007 y con las 17 esferas de política allí definidas (las cuales figuran en las conclusiones de la CIT de 2013 (anexo)), de manera que tales empresas aumenten su productividad, creen empleo y promuevan el trabajo decente, respetando las regulaciones sociales, económicas y ambientales;
- b. tomar en consideración el hecho de que las reformas fiscales deberían tener debidamente en cuenta cuáles son los mejores medios para favorecer el cumplimiento y el pago de los impuestos y gravámenes ambientales;
- c. potenciar la resiliencia de las empresas, en particular de las MIPYME, para evitar la interrupción de la actividad económica y la pérdida de activos, puestos de trabajo e ingresos;
- d. elaborar políticas y planes nacionales para la adaptación al cambio climático y la preparación para los casos de desastre en estrecha colaboración con las asociaciones empresariales, las organizaciones de trabajadores y otras partes interesadas, a fin de incrementar la resiliencia al impacto del cambio climático y de promover la difusión de información y la suscripción de seguros en el contexto de la preparación para casos de desastre;
- e. prestar especial atención a la asistencia a las MIPYME (cooperativas y empresarios inclusive) en el proceso de transición;
- f. ofrecer incentivos financieros (subvenciones, préstamos a bajo interés e incentivos fiscales) a las empresas que adopten prácticas respetuosas del medio ambiente, entre otras, medidas de ahorro de energía y eficiencia energética, en la perspectiva de la sostenibilidad económica y social;
- g. cuando sea apropiado, promover los productos y servicios sostenibles de las empresas, en el requisito de contenido local de la contratación pública, en consonancia con la OMC y con otros acuerdos internacionales, y permitir el acceso de las MIPYME y las cooperativas a fin de que puedan participar en dicho proceso de contratación pública, y
- h. establecer programas focalizados en sectores en los que una proporción significativa de las empresas y los trabajadores son informales, con el objetivo de promover su transición a la economía formal y el conocimiento y comprensión de las políticas sociales, económicas y ambientales; en este contexto, la utilización del modelo económico cooperativo, entre otros, puede resultar una herramienta eficaz para la formalización.

Los Gobiernos e interlocutores sociales deberían:

- a. Aportar información y asesoramiento específicos sobre las prácticas verdes en la empresa, la innovación ecológica y los sistemas de regulación, y sobre la manera de lograr la conformidad con los parámetros establecidos (con especial atención a las MIPYME), utilizando formatos de fácil acceso, como conjuntos de herramientas de uso sencillo;
- b. en relación con las empresas existentes, brindar apoyo técnico, asesoramiento y servicios para establecer sistemas de gestión y de conformidad ambiental; y en cuanto a las nuevas empresas de tecnología verde, llevar a cabo campañas de sensibilización y educación para fomentar el espíritu empresarial ecológico y proporcionar apoyo técnico, asesoramiento y servicios, y
- c. brindar asistencia a los directivos y a los trabajadores en el proceso de reestructuración encaminado a abandonar la actividad que entraña un nivel elevado de emisiones de carbono, de contaminación y de consumo de recursos; dicho apoyo debería comprender la aplicación de mecanismos de transferencia tecnológica en condiciones favorables según lo acordado mutuamente, así como el fomento de la innovación y el intercambio de buenas prácticas para facilitar la transición justa a economías ambientalmente sostenibles.

En consonancia con las demás políticas para una transición justa, los gobiernos y los interlocutores sociales deberían:

- a. Ofrecer oportunidades de formación encaminadas a la reconversión y el perfeccionamiento (también para los trabajadores afectados por la reestructuración) y un aprendizaje inicial en prácticas empresariales ecológicas y en tecnologías e innovaciones respetuosas del medio ambiente;
- b. contemplar la posibilidad de aportar apoyo financiero y técnico a las empresas que llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo en el campo de las tecnologías verdes, y prestar apoyo a la creación y la incubación de conglomerados;
- c. considerar la posibilidad de adoptar medidas de apoyo a las empresas y a los trabajadores que se han visto gravemente afectados por la transición a economías y sociedades ecológicamente razonables para todos;
- d. promover la cooperación institucionalizada en el lugar de trabajo, fomentando una cultura de diálogo, puesta en común de conocimientos y asesoramiento mutuo, orientada a aumentar la eficiencia energética y de aprovechamiento de los recursos, a reducir los desechos y a aplicar tecnologías y métodos de trabajo limpios y seguros que fomenten el empleo productivo y el trabajo decente, y
- e. promover la adopción, por parte de las empresas, de políticas a largo plazo que sean ambientalmente sostenibles, como las destinadas a limitar las emisiones de carbono, entre otros ámbitos, y fomentar la participación de los trabajadores y sus representantes, así como de los gobiernos, cuando sea oportuno, en el proceso encaminado a lograr dicho objetivo, en un contexto de creación y protección del empleo.

Políticas de desarrollo de competencias

En consulta con los interlocutores sociales, los Gobiernos deberían:

- a. Respaldar la transición hacia economías más sostenibles desde la perspectiva ambiental, verificando las políticas de desarrollo de competencias laborales a fin de asegurar que promueven la formación, el desarrollo de capacidades y programas de estudio ajustados a las necesidades;
- b. coordinar, por un lado, las políticas de desarrollo de competencias laborales y los sistemas de educación y formación técnica y profesional, con, por el otro, las políticas ambientales y la ecologización de la economía, y tomar en consideración la posibilidad de celebrar acuerdos bipartitos o tripartitos sobre el desarrollo de competencias;
- c. sintonizar la oferta y la demanda de competencias laborales evaluando las necesidades futuras al respecto, obteniendo información del mercado laboral y desarrollando las competencias básicas, en colaboración con los sectores económicos y las instituciones de formación;
- d. considerar que la identificación y la previsión de la evolución de las necesidades de competencias laborales y la revisión y armonización de los perfiles laborales y los programas de capacitación constituyen una prioridad por excelencia a nivel de las políticas, y asignar recursos para ello, y
- e. fomentar la adquisición de competencias genéricas y de competencias en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, y su incorporación en programas de estudios para la formación básica y el aprendizaje permanente.

Los Gobiernos y los interlocutores sociales deberían:

- a. participar en el diálogo social a fin de fomentar instituciones y sistemas de formación en el mercado de trabajo que respondan de forma apropiada a la situación y tengan una dinámica de colaboración, y coordinar las necesidades de las partes interesadas en todas las etapas del desarrollo y la aplicación de las políticas en materia de educación y formación profesional;

- b. promover la igualdad de acceso a las oportunidades de adquisición de competencias laborales y reconocimiento para todos, en beneficio, sobre todo, de los jóvenes, las mujeres, los trabajadores que deben ser redistribuidos (también a nivel internacional), así como a los propietarios y trabajadores de las MIPYME, poniendo a su disposición servicios de formación específicos que ofrezcan condiciones adecuadas en cuanto a horarios, calendarios y duración, y promoviendo políticas de apoyo que permitan a las personas mantener un equilibrio entre su trabajo, su vida familiar y sus intereses en materia de aprendizaje permanente;
- c. impulsar la formación en el empleo y la experiencia práctica en el marco del proceso de capacitación, con el fin de aumentar la empleabilidad de las personas que buscan trabajo;
- d. formular una política integrada de desarrollo de competencias con el fin de promover las competencias necesarias para el desempeño laboral en los empleos verdes, que sea coherente con las políticas medioambientales, incluidos medios para asegurar el correcto reconocimiento de dicha formación a través de la certificación de las competencias adquiridas;
- e. fomentar entre las empresas y los trabajadores el aprendizaje impartido por otros trabajadores, así como la educación y la formación profesional en el campo de la iniciativa empresarial verde, con miras a difundir prácticas sostenibles y el uso de las nuevas tecnologías verdes, y
- f. ayudar a las empresas, sobre todo a las MIPYME (incluidas las cooperativas), en su interacción con los gobiernos y los proveedores de formación en lo que respecta a la mejora de las capacidades de gestión y de las competencias laborales de la fuerza de trabajo que emplean, a la previsión de los perfiles profesionales y de las competencias que se necesitarán en el futuro, y a la adquisición por parte de los trabajadores de competencias transferibles que les permitan encontrar empleo.

Políticas en materia de seguridad y salud en el trabajo

En consulta con los interlocutores sociales, los Gobiernos deberían:

- a. Realizar evaluaciones de los nuevos peligros, o de su intensificación, para la seguridad y salud en el trabajo (SST), como consecuencia del cambio climático, la escasez de recursos o de otros riesgos relacionados con la salud de las personas y el medio ambiente, e identificar medidas de prevención y de protección destinadas a asegurar la SST;
- b. cuando sea necesario, mejorar, adaptar o desarrollar y crear sensibilización a las normas de SST orientadas a las tecnologías, los procedimientos de trabajo y los nuevos materiales relacionados con la transición;
- c. adoptar y llevar a la práctica normas de SST aplicables, y proporcionar la capacidad adecuada a las inspecciones del trabajo para supervisar su cumplimiento, de conformidad con el anexo a las conclusiones de la CIT de 2013;
- d. favorecer una mayor coherencia de las políticas de SST y una colaboración más estrecha entre los organismos encargados de la salud y el medio ambiente en el trabajo u otras instituciones competentes, en lo que concierne a la regulación y la ejecución;
- e. formular, adoptar y revisar periódicamente las políticas nacionales relativas a la protección de los trabajadores, la población y el medio ambiente, contra los riesgos de accidentes industriales mayores, haciendo hincapié en la necesidad de que exista un enfoque coherente;
- f. promover la utilización de procedimientos de prevención, protección y seguridad adecuados, y reforzar la capacidad gubernamental para aplicar leyes a nivel nacional y subnacional, en relación con situaciones que supongan una amenaza inminente de accidente o de riesgo importante;
- g. incentivar a las empresas y apoyar la asistencia técnica para que se lleven a cabo estudios destinados a entender mejor la diversidad de riesgos para la SST a lo largo del ciclo de vida de los productos, las nuevas tecnologías y los empleos, y utilizar este conocimiento para mejorar la prevención y la seguridad en el lugar de trabajo;

- h. establecer, promover o facilitar, según proceda, la creación de comités o estructuras similares de SST en el lugar de trabajo en los que participen conjuntamente los trabajadores y los empleadores, y considerar, cuando sea pertinente, la introducción de temas relacionados con el medio ambiente;
- i. regular las empresas e incentivarlas para que reduzcan al mínimo y, cuando sea posible, eliminen los materiales peligrosos de toda la cadena de suministro de productos y de los procedimientos de producción, y
- j. evaluar y definir leyes adecuadas con el fin de asegurar que las empresas adopten las medidas necesarias para reducir los efectos negativos de su actividad en la salud y la seguridad de las personas y, cuando corresponda, también en el medio ambiente en general, a lo largo del ciclo de vida de los procedimientos y los productos.

Los Gobiernos y los interlocutores sociales deberían:

- a. incluir aspectos de SST en los programas de certificación de la sostenibilidad, según proceda;
- b. promover una formación adecuada sobre SST en los empleos verdes para los trabajadores (programas de capacitación profesional y programas de formación continua en SST) y para los empleadores, los miembros de los comités de seguridad y salud y los inspectores de trabajo, y
- c. abordar los efectos del trabajo informal en la SST y facilitar la transición hacia la economía formal en actividades relacionadas con la ecologización de la economía, tales como la recuperación y el reciclaje de materiales, a través de iniciativas de formación, capacitación y certificación y, en caso necesario, de medidas legislativas.

Políticas de protección social

En consulta con los interlocutores sociales, los Gobiernos deberían:

- a. promover y establecer sistemas de protección social adecuados que proporcionen servicios de salud, seguridad de ingresos y servicios sociales, de conformidad con las normas internacionales del trabajo (anexo), también con el propósito de aumentar la resiliencia y de proteger a la población contra los efectos de las vulnerabilidades y adversidades de orden económico y ambiental, y de contribuir a alcanzar los objetivos de empleo productivo, trabajo decente, inclusión social y erradicación de la pobreza, en el proceso de transición hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos;
- b. integrar la protección social en las medidas y respuestas de política a los impactos ambientales y a los retos que plantea la transición hacia economías ambientalmente sostenibles para los casos de quienes probablemente se vean afectados de forma negativa, en particular los trabajadores que dependen en gran medida de los recursos naturales y/o que se enfrentan a grandes cambios estructurales, y tomar también en consideración, entre otros aspectos, la posibilidad de recurrir a medidas para proteger la seguridad en la jubilación, de conformidad con la legislación nacional;
- c. promover mecanismos de protección social innovadores que contribuyan a compensar los efectos del cambio climático y de los desafíos inherentes a la transición hacia economías ambientalmente sostenibles en los medios de subsistencia, los ingresos y los puestos de trabajo, junto con las garantías básicas de seguridad social que figuran en el anexo;
- d. cuando sea pertinente, hacer uso de los sistemas de garantía del empleo y de las obras públicas que también aumenten la resiliencia al cambio climático, rehabiliten los recursos naturales y creen nuevos bienes productivos y sostenibles;
- e. cuando sea oportuno, incorporar medidas de protección social adecuadas a las respuestas nacionales al cambio climático, como elemento esencial de las políticas de adaptación y mitigación de este fenómeno;

- f. facilitar discusiones bilaterales sobre la portabilidad de los derechos de protección social en situaciones de desplazamiento transfronterizo, como las generadas por la transición hacia economías ambientalmente sostenibles y por los efectos del cambio climático;
- g. considerar la función y el uso de seguros públicos, de conformidad con la legislación aplicable a las personas que son víctimas de los desastres provocados por el clima, y por otros fenómenos ambientales, sobre todo en el caso de los agricultores y las MIPYME;
- h. promover mecanismos tripartitos para determinar y comprender los desafíos que plantea el cambio climático, y formular medidas de protección social adecuadas, predecibles e innovadoras que aseguren, cuando sea pertinente, las prestaciones en vigor y tomen en consideración las nuevas necesidades sociales,
- i. a la hora de diseñar y examinar la protección social en el contexto de la adopción de medidas para promover la energía limpia, valorar la posibilidad de compensar a los hogares con bajos ingresos que gastan una proporción relativamente más elevada de sus ingresos en energía y en bienes y servicios que llevan aparejados un elevado consumo energético.

Políticas activas relativas al mercado de trabajo

En consulta con los interlocutores sociales, los gobiernos deberían:

- a. promover políticas adecuadas en relación con el mercado laboral que ayuden a las empresas y a los trabajadores a prever los cambios que se producen en la demanda del mercado de trabajo, en el contexto de la transición hacia economías ambientalmente sostenibles, facilitando el acceso a los puestos de trabajo y fortaleciendo la empleabilidad y la capacitación profesional;
- b. prestar especial atención a los trabajadores desempleados y a aquellos que corren el riesgo de perder su trabajo en las comunidades y los sectores afectados por el cambio climático, la degradación de los recursos y el cambio estructural, incluidos quienes ejercen su actividad en la economía informal;
- c. favorecer la prestación eficiente y eficaz de servicios de empleo que respondan a las necesidades de las empresas y de los trabajadores, en el contexto de la transición hacia economías sostenibles desde la perspectiva ambiental, y ampliar su alcance con el fin de que se beneficien también las personas que no ejercen su actividad en el mercado de trabajo formal;
- d. establecer e impulsar, a través de proveedores de servicios de empleo públicos y privados, cursos específicos que estén directamente relacionados con ocupaciones y oportunidades empresariales concretas en el marco de la economía verde;
- e. adaptar y fortalecer los servicios públicos de empleo para desarrollar aún más su papel como agentes de transición. Éstos deberían proporcionar información, orientación, servicios de correlación entre la oferta y la demanda, y capacitación laboral. Pueden, además, ser más eficaces si se amplían sus métodos innovadores para llegar a los demandantes de empleo;
- f. tomar en consideración la posibilidad de apoyar las obras públicas y los programas de trabajo mediante iniciativas que vinculen la erradicación de la pobreza y la protección de los ecosistemas, así como las destinadas a los trabajadores afectados por la transición a economías ambientalmente sostenibles -donde se sitúa también el cambio climático-, que han perdido su empleo debido a las transformaciones estructurales o tecnológicas, y
- g. considerar la introducción de políticas activas en materia de empleo, como, por ejemplo, subsidios muy específicos, con el fin de que los trabajadores puedan acceder a la educación y adquirir competencias profesionales que mejoren su empleabilidad a través de la experiencia laboral y la formación en el empleo.

Anexo 2. Modelos de encuesta

**MAPA DE VULNERABILIDAD PARA EL EMPLEO PARA UNA TRANSICIÓN JUSTA:
Análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades
en adaptación al cambio climático**

Encuesta para empresas del sector agroalimentario

La Unión General de Trabajadores (UGT), con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, está realizando un estudio cuyo objetivo es analizar la adaptación al cambio climático de las empresas del sector agroalimentario.

Por este motivo, solicitamos su colaboración durante un máximo de 5 minutos, agradeciéndole de antemano su colaboración. Le garantizamos el absoluto anonimato y confidencialidad de sus respuestas en el más estricto cumplimiento de las leyes de protección de datos personales.

A. INTRODUCCIÓN

P.0. ¿Cuál es la principal actividad de la empresa?

1. SECTOR XXXXXXXXXXXXXXX	
2. OTRO SECTOR (FIN DE LA ENCUESTA)	

**P1. ¿En qué Comunidad Autónoma se encuentra ubicada la sede de su empresa?
¿Y en que Comunidades Autónomas opera?**

P2. ¿Podría decirme el número aproximado de trabajadores de la empresa?

B. COMPROMISO AMBIENTAL DE LA EMPRESA

P.3. Señale las medidas o acciones voluntarias de mejora ambiental implementadas por su empresa:

Programa de Buenas Prácticas para reducir el impacto ambiental	S/N
Sistema de Gestión Ambiental certificado	S/N
Desarrollo de líneas de productos ecológicos	S/N
Cálculo de la Huella de Carbono	S/N
Incorporar criterios medioambientales en la valoración de proveedores y subcontratas (compra verde)	S/N
Programa de Responsabilidad Social Corporativa	S/N

C. EMPRESA Y CAMBIO CLIMÁTICO

P4. Diferentes estudios prevén una serie de efectos como consecuencia del cambio climático. A continuación, le nombraré algunos de los principales efectos citados en estos estudios. Para cada uno de ellos, dígame si considera que va a afectar mucho, bastante, poco o nada al funcionamiento general de su empresa. (1 Nada – 5 Mucho)

	1	2	3	4	5
1. Pérdida de productividad del suelo					
2. Pérdida de diversidad biológica					
3. Reducción de calidad y cantidad de recursos hídricos.					
4. Reducción de otros recursos naturales y disponibilidad de materias primas (combustibles, etc.)					
5. Incremento de las temperaturas y olas de calor					
6. Incremento del nivel del mar					
7. Incremento de los fenómenos climáticos extremos (lluvias torrenciales, vientos extraordinarios, inundaciones...)					
8. Incremento de incendios forestales					
9. Proceso de erosión de suelos, deforestación/desertización.					
10. Nuevas enfermedades y vectores					

P.5. En general, ¿considera que los efectos del cambio climático pueden afectar a la competitividad de su empresa? (1 Nada – 5 Mucho)

1	2	3	4	5

P.6. Dadas las consecuencias potenciales del Cambio Climático se están desarrollando diversos planes nacionales, autonómicos y sectoriales de Adaptación al Cambio Climático donde se establecen una serie de estrategias y medidas para adaptarse a sus efectos. *Esta pregunta se adaptó en función del sector analizado

Le leeré a continuación las principales estrategias y actuaciones consideradas y dígame, por favor, si ha implementado o no las citadas actuaciones. En caso de no haberlas implementado señale si se están planteando medidas de estas características.

SECTOR Agroalimentario

Estrategia / Medida	Están implementando acciones	No están implementando acciones	Se está valorando la implementación de estas acciones
1. Elaboración de un Plan de Acción Climático			
2. Adecuación de los sistemas y operativas de las instalaciones industriales a las nuevas condiciones climáticas por incremento de temperaturas.			

3. Introducir sistemas de eficiencia en la gestión del agua ante escenarios de escasez hídrica			
4. Apuesta por la producción de productos ecológicos (adaptación a nuevas tendencias de la demanda)			
5. Analizar los riesgos asociados a la cadena de suministro de la materia prima			
6. Análisis de la viabilidad de las operaciones de transporte, logística y distribución de productos ante eventos climáticos extremos			
7. Suscripción de seguros de riesgos extraordinarios derivados de los efectos del cambio climático			
8. Formación específica al personal sobre impactos del cambio climático en el sector agroalimentario			
9. Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas			
10. Otros.	Describir.....		

SECTOR Automoción

Estrategia / Medida	Están implementando acciones	No están implementando acciones	Se está valorando la implementación de estas acciones
1. Elaboración de un Plan de Acción Climático			
2. Toma en consideración de las nuevas condiciones climáticas (temperaturas,...) en el diseño de vehículos			
3. Adecuación de los sistemas y operativas de las instalaciones industriales a las nuevas condiciones climáticas por incremento de temperaturas.			
4. Introducir sistemas de eficiencia en la gestión del agua ante escenarios de escasez hídrica			
5. Apuesta por la producción de componentes y vehículos eléctricos.			
6. Desarrollo de líneas de I+D específicas para adaptar el diseño de vehículos y sus componentes a nuevos escenarios climáticos			
7. Análisis de la viabilidad de las operaciones de transporte, logística y distribución de productos ante eventos climáticos extremos			
8. Suscripción de seguros de riesgos extraordinarios derivados de los efectos del cambio climático			
9. Formación específica al personal sobre impactos del cambio climático en el sector de la automoción			

10. Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas			
11. Otros.	Describir.....		

SECTOR Construcción

Estrategia / Medida	Están implementando acciones	No están implementando acciones	Se está valorando la implementación de estas acciones
1. Elaboración de un Plan de Acción Climático			
2. Toma en consideración de las nuevas condiciones climáticas (temperaturas, vientos,...) en el diseño de edificios			
3. Desarrollo de edificios eficientes energéticamente (envolvente térmica, domotización,...)			
4. Elección de ubicaciones para nuevas promociones no propensas a sufrir eventos climáticos extremos			
5. Selección de nuevos materiales de construcción más resistentes a nuevos escenarios climáticos			
6. Incorporar sistemas de eficiencia en la gestión del agua en los edificios ante escenarios de escasez hídrica			
7. Suscripción de seguros de riesgos extraordinarios derivados de los efectos del cambio climático			
8. Formación específica al personal sobre impactos del cambio climático en el sector de la construcción			
9. Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas			
10. Otros.	Describir.....		

SECTOR Turístico

Estrategia / Medida	Están implementando acciones	No están implementando acciones	Se está valorando la implementación de estas acciones
1. Elaboración de un Plan de Acción Climático			
2. Medidas de ahorro y/o reutilización de aguas ante escenarios de escasez hídrica			
3. Adecuación progresiva de las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima			
4. Construcción de refugios contra inundaciones y ciclones			
5. Modificación de los calendarios de temporada turística			

6. Diversificación de la oferta turística			
7. Participación en proyectos de regeneración de hábitat sensibles (dunas, espacios naturales,...)			
8. Suscripción de seguros de riesgos extraordinarios derivados de los efectos del cambio climático			
9. Establecer planes de prevención y emergencias en instalaciones turísticas			
10. Elaboración de códigos y prácticas en establecimientos turísticos ante episodios de emergencia climática			
11. Medidas de sensibilización y concienciación a los turistas (olas de calor, quemaduras solares, prevención contra catástrofes...)			
12. Formación específica al personal sobre impactos del cambio climático sobre el sector turístico			
13. Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas			
14. Otros.	Describir.....		

SECTOR Energía

Estrategia / Medida	Están implementando acciones	No están implementando acciones	Se está valorando la implementación de estas acciones
1. Elaboración de un Plan de Acción Climático			
2. Revisar los estándares de diseño de las instalaciones de producción energética para considerar las nuevas condiciones climáticas (temperaturas, vientos,...)			
3. Elección de ubicaciones para nuevas instalaciones no propensas a sufrir eventos climáticos extremos			
4. Incrementar los esfuerzos en investigación relacionada con predicciones meteorológicas			
5. Formular estrategias a largo plazo para responder a las perturbaciones relacionadas con el clima.			
6. Mejorar las medidas de protección contra inundaciones de las instalaciones de producción energética			
7. Suscripción de seguros de riesgos extraordinarios derivados de los efectos del cambio climático			
8. Formación específica al personal sobre impactos del cambio climático en el sector energético			

9. Introducción de medidas específicas de prevención de riesgos laborales por altas temperaturas			
10. Otros.	Describir.....		

P.7. En general, ¿considera que su empresa ha considerado los impactos del cambio climático en sus planes de desarrollo empresarial?

1- Sí	
2- NO	
3- NO, PERO TIENE PREVISTO INCORPORARLOS EN UN FUTURO MUY CERCANO	

D. EMPLEO Y CAMBIO CLIMÁTICO

P.8. ¿Quién asume en su empresa la responsabilidad de la gestión medioambiental?	
1. Técnico MA o departamento de MA.	
2. Empresa externa.	
3. Directivo/gerente.	
4. Otro, indique quién.	

P.9. ¿Considera que las actividades asociadas a la lucha contra el cambio requerirán la creación de nuevos puestos de trabajo en su empresa?

1- Sí (Pasa a pregunta P10)	
2- NO (Pasa a P11)	
3. NS / NC	

P10. ¿Qué puesto/s? ¿Cuáles serían las actividades a desempeñar (funciones)?

Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar

P11. ¿Existe en su empresa algún plan de formación a las personas trabajadoras que incorpore aspectos sobre medio ambiente?

1- SI (Pasa a P12)	
2- NO (Pasa a P13)	

P12. ¿Y sobre cambio climático?

1- Sí	
2- NO	

P13. En cualquier caso, ¿considera que las personas trabajadoras de su empresa necesitan una formación o capacitación específica sobre cambio climático para el desarrollo de las labores inherentes a su puesto de trabajo

1- Sí	
2- NO	

P14. Valore del 1 al 5 la necesidad de formación en su plantilla de las siguientes materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: (1 representa que no existe necesidad alguna y 5 que existe una máxima necesidad). *Esta pregunta se adaptó en función del sector analizado

SECTOR Agroalimentario

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión ambiental sostenible					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Implantación de sistemas de gestión ambiental.					
6. Cálculo de la huella de carbono.					
7. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida.).					
8. Sensibilización ante el cambio climático					
9. Gestión eficiente del agua					
10- Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
11. Producción ecológica					
12. Otros (señalar).					

SECTOR Automoción

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión ambiental sostenible					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Implantación de sistemas de gestión ambiental.					

6. Cálculo de la huella de carbono.					
7. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida).					
8. Sensibilización ante el cambio climático					
9. Gestión eficiente del agua					
10- Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
11. Otros (señalar).					

SECTOR Construcción

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión ambiental sostenible					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Implantación de sistemas de gestión ambiental.					
6. Cálculo de la huella de carbono.					
7. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida).					
8. Sensibilización ante el cambio climático					
9. Gestión eficiente del agua					
10- Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
11. Otros (señalar).					

SECTOR Turístico

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión ambiental sostenible					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Implantación de sistemas de gestión ambiental.					
6. Cálculo de la huella de carbono.					
7. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida).					
8. Sensibilización ante el cambio climático					
9. Gestión eficiente del agua					

10- Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
11. Otros (señalar).					

SECTOR Energía

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión ambiental sostenible					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Implantación de sistemas de gestión ambiental.					
6. Cálculo de la huella de carbono.					
7. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, ecodiseño, análisis del ciclo de vida).					
8. Sensibilización ante el cambio climático					
9. Gestión eficiente del agua					
10- Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
11. Otros (señalar).					

P15. Y ya para finalizar, ¿Podría indicarme el número de personas trabajadoras en la empresa dedicadas a actividades medioambientales?

**P16. ¿Tiene previstas contrataciones a corto plazo en el área de medio ambiente? S/N
En caso afirmativo, ¿Cuántas?**

Anexo 3. Modelo de entrevista

ENTREVISTA

Mapa de vulnerabilidad para el empleo para una transición justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático (MAVETJ)

CUESTIONES GENERALES

1. ¿Cómo ve el momento actual de la acción climática en España?
2. ¿En materia de cambio climático, podría indicarme cuáles son los principales desafíos políticos para España?
3. ¿En materia de cambio climático, podría indicarme cuáles son los principales desafíos técnicos para España?
4. ¿Y más concretamente, en cuanto a la adaptación al cambio climático, cuáles son los principales retos a los que se enfrenta la economía española?
5. En general, ¿Cree que las empresas han considerado los impactos del cambio climático en sus planes de desarrollo empresarial en España?
6. ¿En qué medida considera que la empresa está implantando políticas y/o estrategias en materia de Cambio Climático?
7. ¿Qué cuestiones considera que inciden en que la empresa no desarrolle políticas o estrategia de cambio climático? (máximo 3 respuestas)

1. Legislación ambiental poco exigente.	
2. Poco control ejercido por parte de la administración para asegurar su cumplimiento legal.	
3. Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación medioambiental.	
4. La no consideración por parte de las empresas de la actuación en materia de cambio climático como factor de competitividad.	
5. La elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales.	
6. La situación económica.	
7. La aversión al cambio por parte de las empresas.	
8. La débil conciencia y sensibilidad ambiental de los sectores económicos.	
9. Recursos/ayudas económicas insuficientes	
11. Falta de información	
12. Otros (cuales)	

8. ¿Cuáles cree que son los sectores económicos que más sufrirán las consecuencias de cambio climático en España? (marcar un máximo de 3)

- × Industria agroalimentaria.
- × Equipamientos comerciales y servicios.
- × Turismo.
- × Industria automovilística.
- × Construcción.
- × Energía renovable.
- × Servicios a empresas.

- ✘ Industria agroforestal.
- ✘ Sector vitivinícola.
- ✘ Industria textil.
- ✘ Actividades extractivas y de minería.
- ✘ Actividades agrías y ganaderas.

DESARROLLO EMPRESARIAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

1. En general, ¿considera que los efectos del cambio climático pueden afectar a la competitividad de la empresa?
2. ¿Qué sectores se verán beneficiados y cuales perjudicados por la adaptación al cambio climático?

- ✘ Industria agroalimentaria.
- ✘ Equipamientos comerciales y servicios.
- ✘ Turismo.
- ✘ Industria automovilística.
- ✘ Construcción.
- ✘ Energía renovable.
- ✘ Servicios a empresas.
- ✘ Industria agroforestal.
- ✘ Sector vitivinícola.
- ✘ Industria textil.
- ✘ Actividades extractivas y de minería.
- ✘ Actividades agrías y ganaderas.

3. Diferentes estudios prevén una serie de efectos como consecuencia del cambio climático. A continuación, le nombraré algunos de los principales efectos citados en estos estudios. Para cada uno de ellos, dígame si considera que va a afectar mucho, bastante, poco o nada al desarrollo económico de España. (1 Nada – 5 Mucho).

	1	2	3	4	5
1. Pérdida de productividad del suelo, salinización...					
2. Pérdida de diversidad biológica.					
3. Reducción de la calidad de los recursos hídricos.					
4. Reducción de la cantidad de los recursos hídricos.					
5. Reducción de otros recursos naturales/materias primas (combustibles...).					
5. Incremento de las temperaturas.					
6. Incremento de los fenómenos climáticos extremos (lluvias torrenciales)					
7. Incremento de las olas de calor					
8. Incremento de los incendios forestales.					
9. Incremento de los riesgos de inundación					
10. Proceso de erosión de suelos deforestación/desertización.					

1. ¿Cree que la adaptación al cambio climático creará oportunidades empresariales en España?
2. ¿Cuáles cree que son o serán esas oportunidades?
3. ¿Podría decirme cuáles considera que son las 3 principales medidas que están implantando las empresas en materia de adaptación al Cambio Climático?

1
2
3

EMPLEO Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Acuerdo de París expone que la respuesta mundial para adaptarnos al cambio climático precisa de una economía ambientalmente sostenible, que genere trabajo decente para todos sin dejar a nadie atrás (Transición Justa).

1. ¿Cuáles son los principales desafíos laborales en España para la adaptación al cambio climático?
2. ¿Cree que la adaptación al cambio climático creará oportunidades para la generación de empleo en España? Defínalas.
3. ¿Podría indicar qué nuevos sectores, según su criterio, podrían generar empleo debido a la adaptación al cambio climático?
4. ¿Qué nuevos puestos considera que puede generar la adaptación al Cambio Climático? ¿Cuáles serían las actividades a desempeñar (funciones)?

Puesto de trabajo	Actividades a desempeñar

5. ¿Considera que las actuales personas trabajadoras requerirían de una formación o capacitación específica que les permitan adaptarse a las nuevas tareas asociadas a los retos del Cambio Climático?
6. Valore del 1 al 5 la necesidad de formación de los trabajadores en las siguientes materias relacionadas con las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático: (1 representa que no existe necesidad alguna y 5 que existe una máxima necesidad).

	1	2	3	4	5
1. Planificación y gestión empresarial sostenible.					
2. Efectos del cambio climático sobre la gestión empresarial.					
3. Ahorro y eficiencia energética					
4. Energías renovables					
5. Certificación energética.					
6. Selvicultura y Secuestro de Carbono.					

7. Cálculo de la huella de carbono.					
8. Conocimiento y selección de especies resistentes a las nuevas condiciones ambientales creadas por el cambio climático (nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas).					
9. Conocimiento y selección de nuevas materias primas con menor impacto en el cambio climático.					
10. Sensibilización frente al cambio climático.					
11. Economía Circular.					
12. Gestión integral del agua.					
13. Implantación de sistemas de gestión ambiental					
14. Minimización de residuos y medidas en el campo de la economía circular (reutilización de residuos, etc....)					
15. Ecodiseño y análisis del ciclo de vida					
16. Producción ecológica					
17. Gestión de la movilidad sostenible					
18. Riesgos laborales específicos ligados al Cambio Climático					
19. Infraestructuras verde y de adaptación al Cambio Climático					
20. Impacto y la restauración ambientales					
21. Biodiversidad y servicios ecosistémicos					
22. Control ecosistemas forestales.					
23. Seguridad alimentaria					
24. Gestión de riesgos ambientales					
25. Otros (Señalar)					

7. ¿Qué otras capacidades consideran que se necesitarán desarrollar para afrontar los nuevos retos laborales del cambio climático y no han sido contempladas en la pregunta anterior?
8. Finalmente me gustaría que me indicara cualquier otra cuestión que a su entender debería destacarse en relación con la adaptación al Cambio Climático, el empleo y el desarrollo empresarial en España.

Anexo 4. Ejemplos de medidas de adaptación que pueden adoptar algunos sectores

Las siguientes tablas proporcionan a título ilustrativo, ejemplos de medidas de adaptación que se pueden adoptar algunos de los sectores identificados:

Sector Agrícola

Riesgos específicos	Impactos asociados	Medidas de adaptación
Aumento de temperatura	Aumento de enfermedades vegetales específicas e infestaciones de insectos.	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de cultivos / variedades menos susceptibles a enfermedades y plagas relacionadas con la temperatura * Agricultura controlada (por ejemplo, invernaderos, agricultura vertical, hidroponía) * Uso de medidas integradas de control de plagas (incluidas medidas químicas y biológicas) * Uso de márgenes de campo multifuncionales y vegetación seminatural
Heladas fuera de los períodos normales	Daño por heladas a cultivos susceptibles	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de cultivos/variedades más resistentes a las heladas * Agricultura controlada (por ejemplo, invernaderos, agricultura vertical, hidroponía) * Uso de riego (para algunos cultivos frutales)
Cambios en los patrones y tipos de precipitación	Pérdidas de rendimiento debido a la reducción de la disponibilidad de agua, especialmente después de la siembra.	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de riego * Mejora de la retención de agua del suelo (por ejemplo, mediante el uso de cultivos de cobertura, fertilizantes orgánicos, labranza mínima)
Sequía	Pérdidas de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de cultivos/variedades más susceptibles a la sequía * Uso de sistemas de riego * Agricultura controlada (por ejemplo, invernaderos, agricultura vertical, hidroponía) * Mejora de la retención de agua del suelo (por ejemplo, mediante el uso de cultivos de cobertura, fertilizantes orgánicos, labranza mínima)
Inundaciones de campos debido a precipitaciones extremas o inundaciones de ríos	Pérdidas de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de cultivos / variedades menos susceptibles a inundaciones * Mejor drenaje de la tierra * Retirada de tierras en áreas de llanuras aluviales
Erosión del suelo (debido a precipitación o viento)	Pérdidas de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas de conservación del suelo (por ejemplo, uso de cultivos de cobertura, labranza mínima / nula, cortavientos) * Uso de cultivos perennes/pastos en áreas altamente susceptibles a la erosión * Retirada de tierras en áreas altamente susceptibles a la erosión

Producción de energía

Riesgos específicos	Impactos asociados	Medidas de adaptación
Ciclones Huracanes Tifones	Daño físico a las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, casas de turbinas, patios de maniobras, infraestructura auxiliar, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción del fortalecimiento estructural de las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, vertederos de turbinas, patios de maniobra, infraestructura auxiliar, etc.) ✘ Adopción de equipos de predicción y vigilancia hidrometeorológica
Cambios en los patrones de precipitación Variabilidad hidrológica	Flujos de agua reducidos a través de turbinas Mayor variabilidad de los flujos de agua a través de las turbinas.	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción de turbinas capaces de operar en condiciones de caudal bajo y / o variable ✘ Adopción de una mayor capacidad de almacenamiento de presas ✘ Adopción de equipos de predicción y vigilancia hidrometeorológica
Sequías	Flujo insuficiente de agua a través de turbinas	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción de turbinas capaces de operar en condiciones de caudal bajo y / o variable ✘ Adopción de una mayor capacidad de almacenamiento de presas ✘ Adopción de equipos de predicción y vigilancia hidrometeorológica
Eventos de precipitación extrema Inundaciones GLOF	Daño físico a las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, casas de turbinas, patios de maniobras, infraestructura auxiliar, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción del fortalecimiento estructural de las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, aliviaderos, casas de turbinas, patios de maniobras, infraestructura auxiliar, etc.) ✘ Adopción de equipos de predicción y vigilancia hidrometeorológica
Erosión del suelo	Pérdida de capacidad de almacenamiento de la presa Daños por sedimentos en turbinas	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción de dragado de sedimentos y / u otras medidas de manejo de sedimentos ✘ Adopción de turbinas resistentes a sedimentos
avalancha Deslizamiento de tierra	Daño físico a las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, casas de turbinas, patios de maniobras, infraestructura auxiliar, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Adopción del fortalecimiento estructural de las instalaciones hidroeléctricas (por ejemplo, presas, aliviaderos, casas de turbinas, patios de maniobras, infraestructura auxiliar, etc.) ✘ Adopción de equipos de monitoreo de alerta temprana ✘ Adopción de sistemas y equipos de respuesta a emergencias

Transporte de energía

Riesgos específicos	Impactos asociados	Medidas de adaptación
Cambio de temperatura (aumento)	Clasificación térmica reducida (es decir, la corriente máxima permitida a una temperatura determinada), lo que hace que las líneas se comben a niveles peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> * Aumento de la altura de los postes que sostienen las líneas eléctricas. * Instalación de conductores con límites operativos más calientes * Uso de conductores de baja deformación⁴
Olas de calor	Sobrecalentamiento de líneas y transformadores que provocan su desconexión. Interrupciones de la electricidad debido a la sobrecarga de la red durante los picos de demanda de energía más altos	<ul style="list-style-type: none"> * Integre temperaturas más altas en el cálculo del diseño para la temperatura / clasificación máxima * Aumente la capacidad del sistema agregando refrigeradores externos a los transformadores * Aumente la capacidad del sistema aumentando la altura de los postes o aumentando la tensión en la línea para reducir el enganche
Cambio de velocidades del viento	Líneas de transmisión caídas o debilitamiento gradual de la infraestructura que conduce a reparaciones más frecuentes	<ul style="list-style-type: none"> * Ajustar los estándares de carga de viento * Redirija las líneas eléctricas lejos de objetos sensibles o muévalas bajo tierra
Huracanes/tifones	Líneas de transmisión, subestaciones o postes caídos o dañados debido al viento y la lluvia, lo que provoca interrupciones Escombros o árboles que dañan las líneas o postes y provocan un cortocircuito	<ul style="list-style-type: none"> * Ajustar los estándares de carga de viento * Redirija las líneas eléctricas lejos de objetos sensibles o muévalas bajo tierra * Mejorar la previsión de huracanes * Redefinir los estándares técnicos para que los operadores de redes deban desarrollar resiliencia
Tormenta de invierno	Potencial de acumulación de hielo que interrumpe las transmisiones	<ul style="list-style-type: none"> * Mejorar la previsión del impacto de las tormentas de hielo en las líneas aéreas y los circuitos de transmisión. * Mejorar la previsión de tormentas invernales * Mejore los estándares de diseño para soportar cargas de hielo más grandes
Estrés hídrico	Potencial de interrupciones del suministro de energía de fuentes que dependen de la energía hidroeléctrica Potencial de sobrecalentamiento de los equipos de generación que dependen del agua para enfriarse, lo que podría provocar interrupciones en la transmisión	<ul style="list-style-type: none"> * Incorporar proyecciones de lluvia y pronósticos de sequía en las estrategias de gestión de embalses * Explore fuentes de agua alternativas como bancos de agua, contratos de suministro de agua, pozos de agua subterránea, aguas residuales procesadas
inundaciones repentinas	Inundación y daño potencial a tuberías, torres, subestaciones o infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> * Reubicar activos en áreas que no estén ubicadas en llanuras aluviales * Tuberías, subestaciones, etc. impermeables * Incorporar transformadores sumergibles, interruptores, bombas * Sellar tapas de registro
Erosión del suelo	Postes o tuberías de electricidad inestables	<ul style="list-style-type: none"> * Vuelva a plantar cualquier suelo alterado alrededor del activo
Deslizamiento de tierra	Postes de electricidad derribados Tuberías enterradas u otra infraestructura de transmisión, lo que dificulta su acceso en caso de reparaciones	<ul style="list-style-type: none"> * Reubicar los postes de electricidad lejos de áreas propensas a deslizamientos de tierra * Plantar vegetación en laderas vacías por encima de la infraestructura crítica

Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación

Riesgos específicos	Impactos asociados	Medidas de adaptación
Relacionado con la temperatura	Los cambios en los procesos internos biológicos o físico-químicos del sistema de alcantarillado pueden ser una fuente de enfermedades infecciosas.	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Ajustar los procesos de gestión y tratamiento de agua y aguas residuales
	Condiciones higiénicas exacerbadas que provocan brotes de enfermedades infecciosas (riesgo significativamente mayor en las zonas urbanas)	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Actividades preventivas contra enfermedades infecciosas. ✘ Incrementar el nivel de conocimiento de los residentes sobre el agua de alcantarillado o el agua contaminada ✘ Construir nuevas instituciones médicas o centros de salud alrededor de las áreas objetivo
Olas frías / heladas	Conduce a una entrada de agua insuficiente para las operaciones. Pueden provocar que el equipo mecánico se congele. Riesgo de desbordamiento; o congelación de lodos, lo que lleva al cierre temporal de las operaciones para proteger la infraestructura mecánica	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Construir balsa de almacenamiento adicional, acortando la duración de la retención y cubriendo los tanques. ✘ Equipar equipos mecánicos con sistemas de calentamiento.
	Cambios en reacciones físicas, químicas y biológicas.	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Ajustar los procesos de gestión y tratamiento de agua y aguas residuales
Aumento de la frecuencia y gravedad de las sequías. Reducción de los niveles de agua superficial y subterránea	Socavar la función y las operaciones de alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Infraestructura de conectividad de red ✘ Construcción de sistemas distribuidos de circuito cerrado a pequeña escala
Precipitaciones e inundaciones extremas	Desborde y contaminación de ríos y zonas costeras. Contaminación de la infraestructura de agua potable. Daños a la infraestructura de aguas residuales existente. Lavado de los digestores	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Incrementar la capacidad de las estaciones de bombeo ✘ Construir tanques de tormenta adicionales ✘ Mejora de las redes de drenaje ✘ Construir sistemas de protección contra inundaciones para plantas de tratamiento y estaciones de bombeo ✘ Construir superficies urbanas permeables
	Brotes de enfermedades infecciosas	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Actividades preventivas contra enfermedades infecciosas ✘ Campaña de sensibilización de los residentes respecto al agua de alcantarillado o agua contaminada ✘ Construir nuevas instituciones médicas o centros de salud alrededor de las áreas objetivo
Inundaciones repentinas	Inundación y daño potencial a la planta de tratamiento, tuberías o infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Reubicar activos en áreas que no estén ubicadas en llanuras aluviales ✘ Plantas de tratamiento impermeable ✘ Incorporar transformadores sumergibles, interruptores, bombas



proyecto

mavetj

Mapa de vulnerabilidad del empleo para una Transición Justa: análisis de sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades en adaptación al cambio climático



Con el apoyo de:



VICEPRESIDENCIA
CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Oficina Española de Cambio Climático