

**Joaquín Nieto Sainz\***

# CAMBIO CLIMÁTICO Y PROTOCOLO DE KIOTO: EFECTOS SOBRE EL EMPLEO, LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

*El cambio climático, la mayor amenaza ambiental a la que se enfrenta el planeta, es ya una realidad: los científicos prevén que para este siglo las temperaturas medias globales aumentarán entre 1,4 y 5,8 grados, que el nivel del mar subirá, que habrá menos precipitaciones, menos recursos hídricos y que se intensificarán los fenómenos meteorológicos extremos. El Mediterráneo, y por tanto España, será una de las zonas más afectadas.*

**Palabras clave:** cambio climático, medio ambiente, empleo, salud, cohesión económica y social, costes

**Clasificación JEL:** Q51.

## 1. Introducción

El cambio climático es la mayor amenaza ambiental a la que se enfrenta el planeta. El calentamiento global inducido por la acción humana es ya una realidad: las temperaturas en el Ártico han subido unos cinco grados en el siglo XX, los glaciares de las montañas se han reducido sensiblemente en el hemisferio Norte, se han detectado migraciones de especies animales y vegetales hacia latitudes más altas y algunas han modificado sus fases de reproducción.

Y aunque no se conocen todavía con exactitud las consecuencias del cambio climático en este siglo, los científicos ya tienen algunas certezas de lo que se nos avecina. El tercer y hasta ahora último informe del Panel

Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), un organismo de Naciones Unidas compuesto por científicos de todos los países que desde los años ochenta investiga el cambio climático, sus causas, sus consecuencias y las medidas para hacerle frente, advierte: las temperaturas medias globales aumentarán entre 1,4 °C y 5,8 °C —los expertos coinciden en que un incremento superior a 2 °C tendría consecuencias imprevisibles y catastróficas—, el nivel del mar subirá, habrá menos precipitaciones, menos recursos hídricos y se intensificarán los fenómenos meteorológicos extremos. La Península Ibérica, situada en un área de transición climática, es una de las zonas más vulnerables y se verá muy afectada.

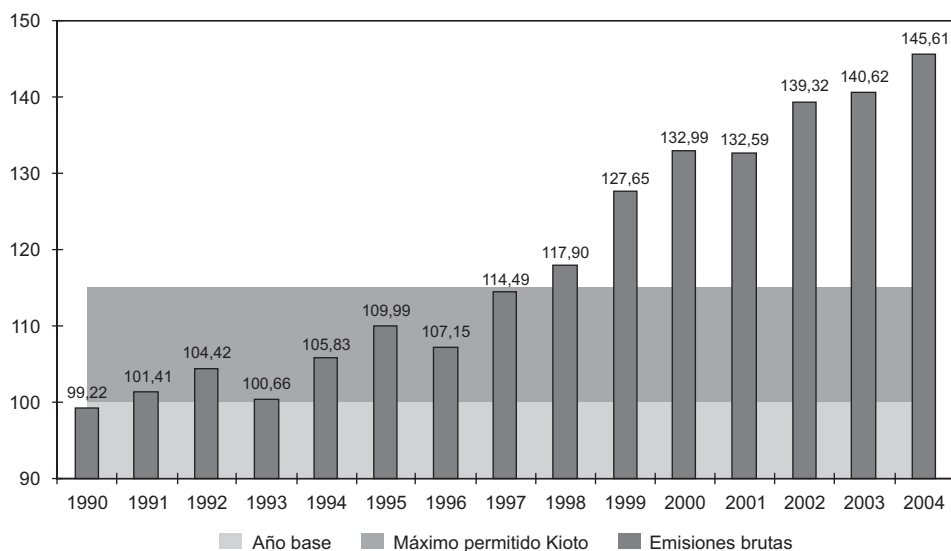
Las consecuencias se dejarán notar en la economía, el empleo y los procesos migratorios. Se notan ya. Los costes anuales provocados por el calentamiento global superan los 80.000 millones de dólares anuales. Aparte

---

\* Secretario confederal de Medio Ambiente de CC OO.

GRÁFICO 1

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2004)



FUENTE: CCOO.

de un desafío científico y medioambiental, el cambio climático es también un desafío político, económico y social. El modelo productivo que nació de la Revolución Industrial, basado en el uso creciente de los combustibles fósiles, hace tiempo que dejó de ser sostenible. Se impone otro modo de producir y consumir, fundamentado en el ahorro y en la eficiencia energética y en el uso de energías renovables. En el proceso de transformación desaparecerán empleos y se crearán otros. El tránsito supondrá un coste, pero el coste de no modificar nuestro sistema productivo será aún mayor.

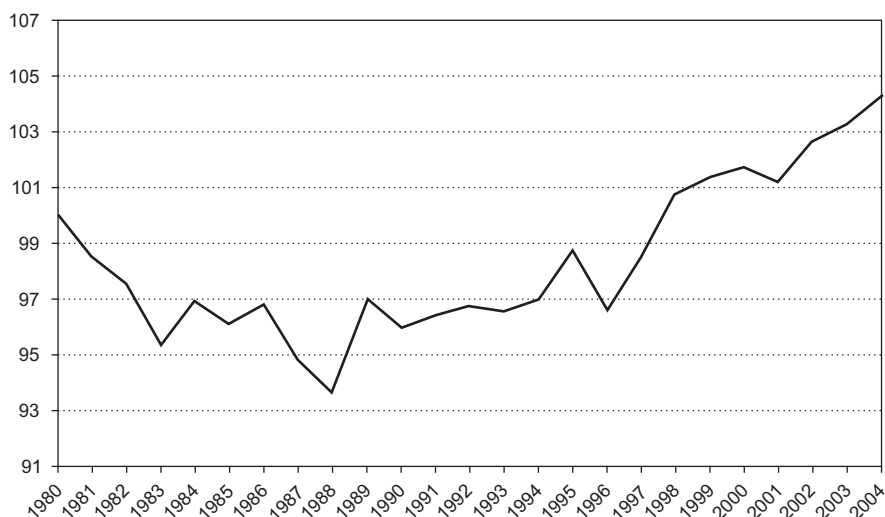
La constatación de tales amenazas llevó a los gobiernos de 180 países del mundo a acordar en 1992, con ocasión de la Cumbre de Río, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, de la que derivó el Protocolo de Kioto, que entró en vigor el pasado 16 de febrero con el apoyo de 141 países. El Protocolo es el primer paso que da la humanidad para combatir el cambio climático. Pese a que Estados Uni-

dos, el mayor emisor de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, óxido nítrico, metano y tres gases industriales), se ha negado a ratificarlo, el tratado contempla que 30 países industrializados, entre ellos España, reduzcan sus emisiones hasta que las emisiones globales en el período 2008-2012 se reduzcan un 5,2 por 100 respecto a 1990. Para cumplir este objetivo, la UE se ha comprometido a reducir un 8 por 100 sus niveles de emisión respecto al año base. Dentro de lo que se ha denominado la «burbuja comunitaria», a España se le permite incrementar sus emisiones en un 15 por 100.

Sin embargo, España, en 2004 (Gráfico 1), ya había aumentado sus emisiones respecto a 1990 en un 45,61 por 100, lo que sitúa a nuestro país muy lejos de los objetivos de Kioto. También la intensidad energética (consumo de energía por unidad de producto) se ha alejado de la media europea, cuando partíamos de una situación más favorable. Si en 1996 (Gráfico 2), España par-

GRÁFICO 2

### INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA (Ep/PIB) (Índice 1980 = 100)



FUENTE: CCOO.

tía con unos indicadores similares en cuanto a la intensidad primaria respecto a la UE (0,215), en el año 2000 había aumentado su intensidad energética hasta el 0,232 mientras que la UE la había reducido al 0,198, datos que demuestran la pérdida de eficiencia energética respecto a nuestros socios comunitarios.

De no cumplir sus compromisos, España tendrá que pagar las multas correspondientes impuestas por la UE y las empresas españolas se verán obligadas a comprar derechos de emisión. Cumplir con Kioto será, pues, más barato que no cumplir. Además, el cumplimiento de Kioto llevará a nuestro país a desarrollar las energías renovables, basadas en recursos locales, reduciendo por tanto la enorme dependencia energética externa, tan costosa para nuestra economía, como se ha podido comprobar este último año, en el que el incremento del precio del petróleo ha significado unos costes adicionales que superan los 8.000 millones de euros.

## 2. Efectos sobre el medio ambiente

Hace apenas unos meses, científicos británicos alertaron del peligro de la fundición de la densa capa de hielo que cubre la parte occidental de la Antártida, lo que podría elevar el nivel de los océanos en 4,9 metros. El último informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) —que, entre otras cosas daba como seguro un aumento de las temperaturas medias globales de entre 1,4 y 5,8 grados, una subida del nivel del mar, menos precipitaciones, menos recursos hídricos e intensificación de los fenómenos meteorológicos extremos— había desestimado las señales de alarma en ese sentido y presentaba a la Antártida como un «gigante adormecido» en términos de cambio climático. «El gigante ha despertado», afirmó uno de los científicos que participó en la investigación. El eventual colapso de esos hielos antárticos constituiría un desastre de proporciones gigantescas ya que sumergiría enormes

zonas costeras de países tanto en desarrollo como desarrollados.

En agosto de 2004, la Agencia Europea para el Medio Ambiente dio a conocer un informe en el que ponía en evidencia que Europa es muy sensible al cambio climático. Tormentas, inundaciones, sequías y otras condiciones meteorológicas extremas serán más frecuentes. Mayor pluviosidad en el norte, pero un clima más seco en el sur. Olas de calor cada vez más habituales, que supondrán la muerte para los ancianos y las personas más débiles. Deshielo de los glaciares y probable desaparición de tres cuartos de los existentes en los Alpes suizos para 2050.

«Europa se calienta más rápidamente que la media mundial. La temperatura se ha elevado una media de 0,95 °C en los últimos 100 años y para este siglo habrá un incremento adicional de entre 2,0 a 6,3 °C», señalaba el informe.

Si nos ceñimos a España, la investigación realizada recientemente por un equipo de 400 científicos, coordinados por la Universidad de Castilla-La Mancha, es preocupante. El cambio climático, advierte el estudio, «alterará la fenología y las interacciones entre especies, favorecerá la expansión de especies invasoras y plagas, aumentará el impacto de las perturbaciones, tanto naturales como de origen humano, y afectará a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres». Las zonas más afectadas y vulnerables son las islas y los ecosistemas aislados.

El informe analiza los efectos del calentamiento global sobre los distintos ecosistemas.

Los acuáticos continentales pasarán de ser permanentes a estacionales. Algunos desaparecerán. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados, aunque la magnitud de estos efectos aún no puede precisarse. El informe advierte de que las posibilidades de adaptación al cambio climático de estos ecosistemas es muy limitada.

Los efectos sobre los ecosistemas marinos diferirán dependiendo de si son de afloramiento o de zonas estra-

tificadas, o de zonas costeras u oceánicas. Los cambios afectarán a muchos organismos, desde fitoplancton y zooplancton a peces y algas, y a las redes tróficas marinas. La distribución de especies cambiará, con aumento de especies de aguas templadas y subtropicales y disminución de las boreales. Es posible un aumento de especies invasoras.

Los impactos directos sobre la diversidad vegetal se producirán a través de dos efectos antagónicos: el calentamiento y la reducción de las disponibilidades hídricas. La mediterraneización del norte peninsular y la aridización del sur son algunas de las tendencias más significativas. Más incendios, ascenso del nivel del mar para la vegetación costera, pérdida de biodiversidad florística, serán algunas de las consecuencias del cambio climático. La vegetación de alta montaña, los bosques y arbustadas caducifolios sensibles a la sequía, los bosques esclerofilos y lauroides del sur y suroeste peninsular y la vegetación litoral se cuentan entre los más vulnerables.

España, señala el informe, es posiblemente el país más rico en especies animales de la UE y es el que posee mayor número de endemismos, por lo que los cambios en la diversidad animal tienen una especial relevancia. El cambio climático, alerta, producirá alteraciones fenológicas en las poblaciones, con adelantos (o retrasos) en el ciclo de actividad, llegada de migración o reproducción. Cabe esperar desajustes entre predadores y sus presas debidos a respuestas diferenciadas al clima. Desplazamiento en la distribución de las especies, mayor virulencia de parásitos y un aumento de las especies invasoras son muy probables. Las zonas más vulnerables serán las costas, humedales, cursos de agua permanentes, zonas de alta montaña y pastizales húmedos.

El aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones causará un retroceso en las aportaciones hídricas y un aumento de la demanda en los sistemas de regadío. La desertificación, una de las principales amenazas del territorio español, se verá agravada como consecuencia del cambio climático.

Este fenómeno incidirá también en el sector forestal. Inadaptación de especies, modificación de su fisiología

y una mayor vulnerabilidad serán algunos de los efectos. Las plagas y las enfermedades forestales pueden jugar un papel fundamental en la fragmentación de las áreas forestales.

El aumento de los riesgos naturales de origen climático —crecidas fluviales, inestabilidad de las laderas, incendios forestales— es ya una realidad.

### 3. Efectos sobre la salud

En diciembre de 2003, la Organización Mundial de la Salud (OMS), elaboró un estudio en el que se ponía de manifiesto las repercusiones del cambio climático en la salud. Según dicho informe, el 2,4 por 100 de todos los casos de diarrea que se produjeron en el mundo ese año y el 2 por 100 de los de malaria se debían al cambio climático. Además, en 2000 se produjeron 150.000 defunciones adicionales y se perdieron 5,5 millones de años de vida en función de la discapacidad como consecuencia del calentamiento global. No hay que esperar a ver qué efectos sobre la salud tendrá el cambio climático que se nos avecina porque los efectos se sienten ya, según la OMS.

El estudio de los científicos españoles señala que el mayor número de olas de calor que traerá el cambio climático y la mayor intensidad que tendrán, provocarán un aumento en la morbi-mortalidad en España.

El aumento previsible de las partículas finas y del ozono serían los principales impactos relacionados con la contaminación atmosférica. Estos aumentos pueden agravar los problemas de salud derivados de la presencia de altas concentraciones de estos gases en la atmósfera. A estos impactos en la salud, expone el informe, habría que añadir la extensión geográfica a nuestro país de vectores ya establecidos o por la implantación e instalación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir a climas menos cálidos y más secos. Entre las enfermedades vectoriales susceptibles de incrementar su incidencia en España se hallan algunas transmitidas por mosquitos (dengue, enfermedad del Nilo Occidental, Malaria) o garrapatas (encefalitis).

La población mayor de 65 años constituye el grupo más vulnerable de morbi-mortalidad por efecto de temperaturas extremas. Por otra parte, los ancianos, las personas de salud comprometida que padecen bronquitis crónica o asma, o enfermedades cardiovasculares son los grupos de población más vulnerable al incremento de los contaminantes atmosféricos.

### 4. Efectos sobre el empleo del cambio climático

Los impactos adversos del calentamiento global del planeta serán más graves cuanto mayores sean las emisiones acumuladas de gases de efecto invernadero, alerta el Tercer Informe de Evaluación del IPCC.

Escasez de agua, menor rendimiento de las cosechas, aumento del precio de los alimentos, inadaptación de la ganadería, reducción de la productividad de los ecosistemas marinos, daños en las infraestructuras... Son algunos de los impactos que tendrá el cambio climático sobre la economía y el empleo, aunque los efectos no serán los mismos en todas las áreas.

La población que vive en pequeñas islas y/o en deltas, zonas costeras, advierte el IPCC, corre un gran riesgo de sufrir graves consecuencias sociales y económicas derivadas del ascenso del nivel del mar y los episodios de tormentas. Centenares de miles o incluso millones de personas tendrán que desplazarse de las zonas costeras y los recursos para la supervivencia se verán amenazados. Algunos Estados del Pacífico han puesto en marcha planes de evacuación total para esta década y siguientes debido a la progresiva y definitiva inundación de sus tierras.

«Los impactos del cambio climático recaerán de forma desproporcionada en los países en desarrollo y las poblaciones más desfavorecidas de todos los países», concluye el Informe.

España, es una de las áreas muy vulnerables. Un reciente estudio elaborado por 400 científicos españoles pronostican que en España la temperatura puede llegar a subir 7 °C en un siglo. Más calor, por tanto, pero menos lluvias, subida del nivel del mar (hasta 68 cm en el siglo) y

pérdida de playas y deltas, cambios en la fecha de floración de las plantas y en la reproducción de las especies y riesgo de fenómenos meteorológicos extremos. Cambios que tendrán un impacto sobre la agricultura, la pesca, el turismo, la energía, los recursos hídricos y la industria.

Ante una subida generalizada del nivel del mar, las zonas más vulnerables son los deltas y playas confinadas. Se perderán playas, sobre todo en el Cantábrico, y buena parte de las zonas bajas costeras se inundarán (deltas del Ebro, Llobregat, Manga del Mar Menor, costa de Doñana).

En España, el 60 por 100 de la población y el 65 por 100 de las instalaciones industriales se sitúan en las zonas costeras; la economía del país depende en alto grado del turismo «de sol y playa». Y con relación al turismo, dice el estudio de los científicos españoles: «Los impactos del cambio climático afectarían, en primer lugar, al espacio geográfico-turístico, y pueden producir alteraciones en los ecosistemas, ya en condiciones de alta fragilidad, dejando de reportar beneficios sociales, económicos y ambientales disfrutados hasta el momento». Y continúa: «La escasez de agua provocaría problemas de funcionalidad o viabilidad económica de ciertos destinos». Consecuencia: menos turistas y cierre de un número elevado de industrias y servicios asociados a la mayor fuente de ingresos del país, lo que implicaría la desaparición de numerosos empleos.

Sobre la agricultura, los efectos son más difíciles de predecir y dependerá de las regiones. «Mientras que en algunas zonas los efectos para algunos cultivos pueden ser negativos, en otras pueden ser incluso positivos», señala el estudio. El sur y el sureste de España serán las zonas más castigadas por las sequías y la desertificación.

La implicación del cambio climático sobre la ganadería es compleja por la diversidad de sistemas, pero lo que parece claro es que afectará negativamente en la ingesta y en las horas activas de pastoreo.

El cambio climático, con aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones, provocará una disminución de aportaciones hídricas y un incremento de la demanda de regadío. La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de temperatura y disminución de pre-

cipitaciones es alta, precisamente 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 por 100 sobre el potencial actual.

Los ecosistemas marinos y el sector pesquero también se verán gravemente afectados. Se prevé una reducción de la productividad de las aguas españolas, dadas sus características de mares subtropicales o templado cálidos

Bajo un escenario de subida de temperaturas y disminución de precipitaciones, continúa el informe, se prevé un aumento de la demanda eléctrica, que deberá cubrirse sin poder recurrir a la energía hidráulica. Se producirá un incremento de la demanda de petróleo y de gas natural, y una reducción del aporte de biomasa.

El calentamiento global provocará más enfermedades, lo que supondrá una importante pérdida de horas de trabajo y mayores costes sanitarios para la sociedad.

Los científicos han demostrado que el cambio climático afectará, y mucho, al empleo. Pero aún no disponemos de estimaciones concretas. Esta tarea, precisamente, tiene previsto llevarla a cabo la Confederación Europea de Sindicatos (CES), que ha proyectado realizar un estudio sobre Cambio Climático y Empleo en Europa, a realizar por el Wuppertal Institute de Alemania, Sydex de Francia y el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) de España.

## 5. Efectos sobre el empleo de la aplicación de medidas para combatir el cambio climático

El Protocolo de Kioto es ya una realidad. La UE tendrá que reducir un 8 por 100 sus emisiones en el período 2008-2012. Pero es sólo el primer paso para intentar mitigar el cambio climático. Más allá de Kioto, la UE propone reducir la emisión de gases de efecto invernadero en un 30 por 100 en 2020, cifra que se eleva hasta el 80 por 100 en el 2050. Estamos hablando de una verdadera revolución en el sistema productivo que afectará a todos los sectores industriales, y no sólo al energético. El

CUADRO 1

### ANÁLISIS DE TENDENCIAS DESARROLLANDO TECNOLOGÍAS LIMPIAS, ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

	2010	2030
Consumo de energía primaria . . . . .	-15%	-4%
Abastecimiento energético con energías renovables . .	14%	32%
Dependencia de combustibles fósiles . . . . .	-6%	-17%
Emisiones de CO <sub>2</sub> . . . . .	-10%	-45%
<b>Ganancia neta de empleo . . . . .</b>	<b>800.000</b>	

FUENTE: Union of Concerned Scientist.

nuevo sistema productivo deberá ser más sostenible y de calidad. Si el siglo XIX supuso el tránsito hacia una economía basada en los combustibles fósiles, que se plasmó en el XX, el siglo XXI será el de la independencia de estos combustibles. Inevitablemente, caminamos hacia un mundo sin petróleo, y no sólo por la necesidad —vital para el planeta y la humanidad— de frenar el cambio climático. Una economía liberada de su dependencia del petróleo es una economía con más futuro y más competitiva. Basta con ver la escalada de los precios del crudo durante el último año.

Aunque beneficioso para la economía y para el medioambiente, el cambio hacia un nuevo modelo productivo conllevará el desplazamiento de los empleos de unos sectores a otros: en unos se perderán y en otros se crearán, aunque el resultado global será positivo en términos netos cuantitativos.

Un estudio realizado en EE UU por la Union of Concerned Scientist y otras organizaciones, Energy Innovations, compara el resultado de prolongar las tendencias energéticas actuales con el desarrollo de tecnologías limpias, energías renovables y eficiencia energética (Cuadro 1).

Aparte del ahorro en la factura por importación de petróleo, las medidas supondrían para EE UU un ligero incremento del PIB para 2010 y una ganancia neta de 800.000 empleos.

Otro estudio realizado en 2000 por James Barrett (Economy Policy Institute) y Andrew Hoerner (Center for a Sustainable Economy), modeliza a la economía estadounidense y supone que se aplica un sobreprecio de 50\$ por tonelada de carbono emitido mientras que se impulsa un programa de eficiencia energética y promoción de las energías renovables. El resultado de esta política (Cuadro 2) sería una ganancia neta de 205.000 empleos en el año 2020 (se crearían cinco nuevos empleos por cada uno que se perdiera en sectores como la minería del carbón). En total se perderían 55.000 empleos, pero un subsidio de transición de unos 103.000\$ por trabajador que perdiera su puesto de trabajo supondría cada año menos del 1 por 100 de la nueva recaudación fiscal.

En Europa, varios estudios concluyen que una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del 15 por 100 en 2010 (con respecto a los niveles de 1990) crearía en la UE 1,9 millones de empleos (saldo neto). En la UE, la protección del clima es beneficiosa para el empleo.

Si las cosas se hacen razonablemente —reforma fiscal acompañada con una estrategia de eficiencia energética y de fomento de las renovables— la política de contención del cambio climático en países altamente industrializados, como EE UU o la UE, supondrá más bien ganancias económicas que lo contrario.

En España, las energías renovables vienen generando abundante empleo, pero hace falta un apoyo mayor



**CUADRO 2**  
**EFFECTOS SOBRE EL EMPLEO**  
**DE UN PAQUETE RAZONABLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL CLIMA\***

	Empleo total	Empleo de trabajadores afiliados a sindicatos	Empleos creados	Empleos creados de trabajadores afiliados a sindicatos
Industrias «ganadoras» . . . . .	168.138.000	16.266.000	260.000	19.000
Industrias «perdedoras» . . . . .	15.862.000	3.290.000	-55.000	-14.000
<b>Total . . . . .</b>	<b>184.000.000</b>	<b>19.557.000</b>	<b>205.000</b>	<b>6.000</b>

NOTA: En EE UU, hacia 2020.

FUENTE: Economy Policy Center y Center for Sustainable Economy.

**CUADRO 3**  
**ENERGÍAS RENOVABLES Y EMPLEOS DIRECTOS**

Año 2000		Año 2010	
Eólica . . . . .	5.000	Eólica . . . . .	8.000
Biomasa . . . . .	3.000	Biomasa . . . . .	30.000
Solar térmica . . . . .	1.500	Fotovoltaica . . . . .	12.000
Fotovoltaica . . . . .	1.500	Solar térmica . . . . .	8.000
Minihidráulica . . . . .	500	Minihidráulica . . . . .	500
Temas comunes (investigación, ingenierías, actividades relacionadas) . . . . .	500	Temas comunes (investigación, ingenierías, actividades relacionadas) . . . . .	2.000
<b>Total directos . . . . .</b>	<b>12.000</b>	<b>Total directos . . . . .</b>	<b>50.000/70.000</b>
<b>Empleos inducidos . . . . .</b>	<b>45.000</b>	<b>Empleos inducidos . . . . .</b>	<b>150.000/200.000</b>

FUENTE: Emilio MENÉNDEZ, extraído del libro «Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo».

de las Administraciones españolas. En 2000, los empleos directos asociados a las energías renovables eran 12.000, cifra que ascendía a 45.000 al tener en cuenta los empleos inducidos. Un buen desarrollo de estas energías, alcanzando o incluso superando el objetivo de que 12 por 100 del consumo de energía primaria sea en renovables en el 2010, podría generar unos 50.000 puestos de trabajo en empleo directo, cifra que llegaría a los 150.000 empleos inducidos. Pero, menos en el caso de la energía eólica, no se están dando los pasos necesarios para alcanzar estos objetivos y mucho nos tememos que si las Administraciones (tanto central

como autonómica y local) siguen sin tomarse en serio las energías renovables, perderemos una oportunidad para la creación de empleo, reducir la enorme dependencia externa de suministro energético y la emisión de gases de efecto invernadero producidos por el uso de combustibles fósiles.

En España está decayendo el esfuerzo investigador, con alguna excepción importante. En varios países europeos se está produciendo una especialización tecnológica. España debería tener entre sus objetivos las energías renovables, no en vano es un país con amplia superficie y con buenos recursos solares.



## 6. El coste del Protocolo de Kioto para España. Cuesta más no cumplir que cumplir

Si España se hubiera preparado, como han hecho otros países europeos, para cumplir con el Protocolo de Kioto con esfuerzo doméstico —sin acudir a los mecanismos de flexibilidad—habría supuesto una importante y muy positiva transformación tecnológica del aparato productivo y de los servicios energéticos y del transporte, lo que habría mejorado notablemente la competitividad del sistema. Los costes de tal adaptación habrían sido más bien una interesante inversión de futuro. En el caso de que hubieran mejorado los objetivos de Kioto, las empresas españolas podrían vender derechos de emisión en el mercado europeo e internacional.

De ahí que sea más propio hablar de costes del incumplimiento de las obligaciones contraídas con el Protocolo de Kioto o, más concretamente, del coste de las sanciones por incumplir o, mejor, del coste de los derechos de emisión a adquirir a través de la aplicación de la Directiva europea o de los mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo.

Si un país no cumple el Protocolo de Kioto, las partes del Convenio han establecido unas sanciones que no son económicas, pero se impone una multa equivalente al 30 por 100 del exceso emitido, que se deducirá de la cantidad asignada en el siguiente período de compromiso, suspende la posibilidad de comprar derechos de emisión y obliga a realizar un plan de acción de cumplimiento. La Unión Europea sí contempla sanciones derivadas de la Directiva de Comercio de Emisiones y obligaciones económicas de compra de derechos de emisión para las empresas y países que emitan por encima de los compromisos adquiridos en el marco de la «burbuja europea».

Como las sanciones europeas serán más elevadas que el coste de los derechos del mercado europeo de emisiones o de los mecanismos de flexibilidad, lo normal es que las empresas acudan a tales mecanismos.

Dado que estamos considerando el incumplimiento para analizar el coste, será necesario relacionarlo con distintos escenarios: PNA (2005-2007), PNA (2008-2012) y desbordamiento del PNA.

### Escenario PNA 2005-2007

El escenario contemplado en el PNA para el sector industrial en el período 2005-2007 es el más preciso. Hay un reparto gratuito de derechos de emisión anual por un total de 160 Mt de CO<sub>2</sub>. Si las cerca de 1.000 instalaciones contempladas en el PNA se adaptan, sus sistemas para reducir estabilizar y/o reducir ligeramente sus emisiones no tendrán que comprar en el mercado. Si su adaptación es más intensa, podrán vender. Si no es así, tendrán que comprar.

¿Cuánto tendrían que comprar las empresas en el peor de los casos? En el proceso de elaboración del PNA, las propias empresas señalaron cuántas eran las toneladas de CO<sub>2</sub> que a su juicio iban a necesitar emitir en dicho período 2005-2007, teniendo en cuenta la evolución del mercado y de su producción. Puesto que el PNA debía ser coherente con el objetivo de Kioto, la asignación final ha sido algo inferior a lo que las empresas demandaron.

El coste que tendrían que pagar por la compra de derechos de emisión los sectores incluidos en la Directiva en el período 2005-2007, si no se adaptan reduciendo sus emisiones, es la diferencia entre las peticiones que han realizado y las asignaciones que han obtenido. Esta diferencia es de unos 9,5 Mt año. No se conoce todavía cuál será el precio de la Tm de CO<sub>2</sub> en el mercado, pero se estima que será inferior a 10 euros. Por lo que el coste para las empresas de esa compra en el supuesto de que en ninguna de las 1.000 instalaciones se hiciera ningún esfuerzo de reducción no excedería los 95 millones de euros al año y sería menor si el precio es inferior a 10 euros/Tm. Por lógica con el sistema de comercio de emisiones, el coste de la inversión o del esfuerzo de adaptación sería siempre menor al coste de la compra de derechos.

## CUADRO 4

EMISIONES TOTALES EN CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE EN ESPAÑA  
(Miles de toneladas)

Año	Emisiones brutas	Índice
Año base*	289.850,72	100,00
1990	287.608,67	99,23
2004	416.561,09	145,61
Límite Kioto	333.328,33	115,00
Escenario desbordamiento PNA 2012	446.370,11	154,00
Cantidad anual que habría que adquirir en el período 2008-2012	113.041,78	

NOTA: \* El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O; y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFCs), carburos hidrofluorados (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

FUENTE: CCOO.

**PNA 2008-2012**

En el período 2008-2012, el coste para los sectores industriales dependerá de la nueva asignación que se produzca y de cómo se hayan adaptado durante el primer período. También influirá notablemente la evolución en cuanto a sus emisiones de los llamados sectores difusos (transporte, agricultura y residencial y servicios).

En todo caso, el PNA contempla unas emisiones medias del período en un 24 por 100 superiores a las de 1990, por lo que para cumplir con Kioto será necesario, entre otras medidas, acudir a los mecanismos de flexibilidad, principalmente al Mecanismo de Desarrollo Limpio, que consiste en realizar proyectos que reduzcan emisiones en países en desarrollo y contabilizar como propias tales reducciones. Para este mecanismo se contempla, en el Plan Nacional de Asignación, un 7 por 100 de la reducción de emisiones. Serían 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para el total del período de 2008-2012, es decir, 20 millones Tn/año. No es fácil conocer cuál será el coste medio de la Tm de CO<sub>2</sub> equivalente reducida a través del MDL, tanto por la variedad de proyectos como por el hecho de que, en buena parte, se tratará de inversiones gestionadas por los diversos Fondos de Carbono, que ya se están poniendo en marcha.

No existe experiencia suficiente para hacer un cálculo de los posibles costes netos, pero es de suponer que estará por debajo del precio del comercio de emisiones. En ese caso, los costes netos no superarían los 200 millones de euros al año.

**Desbordamiento del PNA**

Si el PNA no se cumpliera, según las estimaciones elaborados a partir de los planes energéticos de la anterior legislatura (Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2002-2011 y Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética), las emisiones de España para el período 2008-2012 podrían ser un 58 por 100 superiores respecto a las del año base.

En dicho escenario, España (Cuadro 4) debería comprar cada año derechos por 113 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, lo que tendría un coste de unos 1.130 millones de euros para un precio estimado de 10 euros por Tm.

Cumplir con el Plan Nacional de Asignación es el camino menos costoso para corregir la enorme desviación de las emisiones españolas respecto al objetivo del Protocolo de Kioto. Cuesta menos cumplir que incumplir. El desbordamiento del PNA sería muy gravoso.

Lejos de constituir una amenaza social, Kioto es una excelente oportunidad para crear empleo de calidad, promover la innovación tecnológica, mejorar la competitividad, reducir la dependencia energética y avanzar hacia la equidad y la sostenibilidad.

## 7. Diálogo social y Kioto

Por la importancia estratégica que tienen las transformaciones en el modelo productivo derivadas de los acuerdos internacionales y europeos para mitigar el cambio climático, Gobierno y agentes sociales han alcanzado un *Acuerdo en el marco del Diálogo Social por el que se institucionaliza el diálogo vinculado al cumplimiento del Protocolo de Kioto*.

Ya en la declaración del 8 de julio de 2004 suscrita en la Moncloa por el Gobierno, las organizaciones empresariales CEOE y CEPYME y los sindicatos UGT y CCOO, las partes firmantes manifestamos el propósito de abordar conjuntamente el desarrollo de los compromisos y de las consecuencias que sobre la actividad productiva y el empleo puede tener el Protocolo.

Además, la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, se establece que: «Se constituirán mesas de diálogo social para garantizar la participación de las organizaciones sindicales y empresariales en la elaboración y seguimiento del Plan Nacional de Asignación en cuanto a sus efectos en la competitividad, la estabilidad en el empleo y la cohesión social». Esta constitución se hará en un plazo máximo de seis meses desde la entrada en vigor de esta ley, y su composición y funcionamiento se desarrollarán reglamentariamente por el Gobierno previo informe de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático.

También el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión 2005-2007 hace referencia a esta cuestión: «Se mantendrá abierto el diálogo social durante el período de vigencia del Plan Nacional de Asignación de modo que todos los afectados puedan poner de manifiesto las observaciones y valoraciones que estimen pertinentes».

Y señala: «Para analizar los efectos sociales potencialmente adversos, en particular los que se refieren al empleo, se crearán Mesas de diálogo a nivel global y en cada sector de actividad en las que estarán presentes junto a la Administración las organizaciones sindicales y empresariales representativas de los mismos».

Con el fin de desarrollar lo previsto en textos citados, el Gobierno y los interlocutores sociales firmantes de la Declaración para el diálogo social decidimos institucionalizar su vinculación al Protocolo de Kioto, conscientes de que el principal reto medioambiental al que España tendrá que hacer frente en los próximos años es cumplir con los compromisos internacionales. Las partes implicadas reconocemos expresamente que, para cumplir este reto, España tendrá que hacer un esfuerzo importante, pero reconocemos también que es necesario hacerlo ya que somos un país vulnerable al cambio climático.

Las partes firmantes expresamos la voluntad de que el protocolo de Kioto se cumpla con rigor, preservando, en todo caso, la competitividad, el empleo y la cohesión social. La lucha contra el cambio climático, además de un reto, es una oportunidad que debería aprovecharse para:

- Avanzar hacia un modelo de desarrollo y un sistema productivo sostenible.
- Mejorar la competitividad de la economía española promoviendo para ello la innovación y la mejora de la capacidad tecnológica de las empresas.
- Mejorar la capacidad de la economía española para generar más empleo y de mayor calidad y para elevar los niveles de cohesión social.

En este contexto, consideramos que el acuerdo que ahora se institucionaliza debe ser una herramienta esencial para:

- Crear una mayor sensibilidad social respecto de la necesidad de luchar contra el cambio climático y cumplir con nuestros compromisos internacionales.
- Implicar a la sociedad en general y a los sectores productivos afectados en particular.
- Prevenir y, en su caso, evitar o reducir los efectos sociales potencialmente adversos que pudieran derivar-

se del cumplimiento del Protocolo de Kioto, en particular en lo que se refiere a la competitividad y el empleo.

Queremos constituir un espacio de reflexión entre todas las partes implicadas y pretendemos que el diálogo social cumpla una función preventiva. Debe servir para detectar con la suficiente antelación los problemas que se puedan derivar del cumplimiento del Protocolo de Kioto así como las soluciones que, en cada caso, resulten idóneas para resolver dichos problemas. La función de este diálogo debe ser identificar, de manera precisa y anticipada:

- Las consecuencias adversas, sobre todo en relación con la competitividad, el empleo y la cohesión social.
- Las opciones más eficientes y menos costosas.
- Las oportunidades que se puedan derivar del cumplimiento del Protocolo de Kioto para el desarrollo de la economía española en general y de los sectores productivos afectados en particular.

El diálogo se canalizará a través de diversas mesas:

- Se constituirá una Mesa Interconfederal, que será el instrumento de diálogo global entre la Administración del Estado y los interlocutores sociales, organizará y coordinará el funcionamiento de las mesas sectoriales y canalizará las iniciativas y propuestas de las mismas.
- Mesas sectoriales, que serán el instrumento de diálogo específico entre la Administración del Estado y los sectores económicos afectados que se encargarán de hacer el seguimiento y evaluación del cumplimiento del Protocolo de Kioto en el correspondiente sector. Estas mesas de diálogo social se constituirán en los sectores afectados por la Directiva sobre el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero: eléctrico, refino de combustible, siderurgia y coquerías, cemento y cal, vidrio y fritas, cerámica, y pasta, papel y cartón.

La Mesa Interconfederal podrá crear nuevas mesas sectoriales, cuando lo estime oportuno, para el seguimiento de las emisiones y de las medidas de reducción en los sectores no afectados por la Directiva.

Por la naturaleza de los temas abordados y por el tipo de mecanismos de diálogo adoptados, se trata de un acuerdo inédito tanto en nuestro país, como en el esce-

nario internacional, muy apreciado por los sindicatos españoles, europeos y de todos los países comprometidos por el Protocolo de Kioto a reducir emisiones. El movimiento sindical internacional viene demandando, desde que se inició el proceso con la Convención Internacional de Cambio Climático, la necesidad de poner en marcha procesos paralelos de *Transición Justa* negociada, para que las inevitables transformaciones económicas y productivas que la responsabilidad ambiental demanda en estos tiempos no generen efectos sociales adversos e indeseados. Esperemos que el camino que iniciamos en España sea una experiencia fructífera y enriquecedora para todos.

## 8. A modo de conclusión

El calentamiento global no es una entelequia, es una realidad y sus efectos se empiezan a notar ya. Hay suficientes evidencias científicas que lo demuestran. Es el momento, pues, de tomar medidas para mitigar sus efectos y para adaptar a la población y a los ecosistemas a las nuevas condiciones climáticas. El Protocolo de Kioto es un primer paso, tímido, pero de gran importancia. El Protocolo se puede cumplir —en todo caso será menos costoso cumplirlo que incumplirlo— y es una excelente oportunidad para modernizar el aparato productivo hacia un modelo sostenible de producción y consumo. Esta transformación significará el desplazamiento de las inversiones y de los empleos de unos sectores hacia otros. Aunque el saldo neto de empleo será positivo es necesario actuar anticipadamente para evitar o mitigar los efectos sociales adversos. El diálogo social es una herramienta imprescindible para abordar ese proceso. El reciente acuerdo tripartito entre el Gobierno y los interlocutores sociales para constituir Mesas tripartitas, general y sectoriales, para cumplir el Protocolo de Kioto, es un buen instrumento en este proceso. Después de Kioto vendrán nuevos compromisos europeos e internacionales, imprescindibles si queremos mitigar el cambio climático y sus tremendas consecuencias ambientales, económicas y sociales.

## Referencias bibliográficas

[1] ANFTA (Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros) (2002): *Restos de madera: demasiado valiosos para ser quemados*, Madrid.

[2] BUSTOS, M. (2003): La Directiva 2003/87/CE de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la UE. Guía básica. 50 preguntas y respuestas, Barcelona.

[3] FAO (2002): *State of the World's Forests*, Roma.

[4] IDAE (1999): *Plan de Fomento de las energías renovables en España*, Madrid.

[5] IDAE (2000): *Eficiencia energética y empleo*, Madrid.

[6] IDAE (2001): *Eficiencia energética y urbanismo*, Madrid.

[7] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions*, Volume 1, Glossary.

[8] IPCC (1995): *Climate Change* (tres tomos que suman 1.898 páginas) y *Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*. Cambridge University Press, 1996 y 1995. En 1995 se publicó un resumen titulado *Radiative Forcing of Climate Change*. WMO/UNEP. Ginebra, 1995. Otros informes del IPCC son: *Scientific Assessment of Climate Change*. WMO/UNEP. Ginebra, 1990; *Climate Change: the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1990; *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1992. El tercer informe del IPCC puede consultarse en Internet.

[9] Grupo de Prospectiva IDAE/MINER/MEH (2000): *Perspectiva Energética y CO<sub>2</sub>*, Madrid.

[10] MENÉNDEZ, E. (2002): *Energías renovables, sostenibilidad y creación de empleo*, Fundación Primero de Mayo, Madrid.

[11] MIMAM (2002): *Estrategia Española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto (borrador)*, Madrid.

[12] MINISTERIO DE ECONOMÍA (varios años): *Estadística de energía eléctrica*.

[13] MINISTERIO DE ECONOMÍA (2002): *Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011*, Madrid.

[14] MINISTERIO DE ECONOMÍA (2003): *Estrategia de ahorro y eficiencia energética 2004-2012*, Madrid.

[15] MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1997): *Segunda comunicación nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Madrid.

[16] MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2002): *Tercera Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Madrid.

[17] MMA/UCLM (2005): *Proyecto ECCE. Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*, Madrid.

[18] MOPTMA (1994): *Informe de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Madrid.

[19] MOPTMA (1994): *Programa Nacional sobre el Clima*, Madrid.

[20] NIETO, J. (2004): *Los costes del Protocolo de Kioto y del Plan Nacional de Asignación de Emisiones*, Fundación Biodiversidad, Madrid.

[21] NIETO, J. y SANTAMARTA, J. (2003): *Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2002)*, CCOO, Madrid.

[22] NIETO, J. y SANTAMARTA, J. (2004): *Los costes del Protocolo de Kioto*, Madrid.

[23] OMS (2003): *Climate and Human Health*, Ginebra.

## Internet

<http://www.unfccc.de>

<http://www.ipcc.ch>

<http://www.climnet.org>

<http://www.iisd.ca>

<http://www.greenpeace.org/climate/>

<http://www.foei.org/campaigns/ClimateChange/>

<http://www.appa.es>

<http://www.idae.es>

<http://www.unesa.es>

<http://www.mineco.es/>

<http://www.mma.es/>

<http://www.cne.es/>

<http://www.mundoenergia.com/>

<http://www.ree.es/ree-home.htm>

<http://www.omel.com/>

<http://www.mcyt.es/>

[http://europa.eu.int/pol/ener/index\\_es.htm](http://europa.eu.int/pol/ener/index_es.htm)

<http://www.iea.org/>

<http://www.weea.org/>

<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>

<http://www.ine.es/>

<http://www.foronuclear.org/>

<http://www.ciemat.es>

<http://www.cogen.org>

<http://www.energias-renovables.com>

<http://www.icaen.es>

<http://www.ehn.es>

<http://www.eufores.es>

<http://www.gamesa.es>

<http://www.isofofon.es>

<http://www.bpsolar.com>

JOAQUÍN NIETO SAINZ

## Revistas

APPAINFO.  
Lasenergías.com.  
Eficiencia Energética y Energías Renovables, boletín del  
IDAE. Números 1, 2, 3, 4 y 5.  
Energías Renovables.

C.V. Revista internacional de energía y medio ambiente.  
Energética XXI.  
Era Solar.  
Tecnoambiente.  
Infopower.  
Tecnoenergía.  
Energía. Ingeniería Energética y Medioambiental.  
World Watch.